Techn
28d.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Vollständige Anleitung

zur Anlage, Fertigung und neueren Nutzanwendung

der gebohrten oder sogenannten

Artesischen Brunnen.

Größtentheils auf eigene Erfahrung gegründet

und

für die praktische Ausführung

bearbeitet

von

J. A. von Bruckmann,
Königl. Würtemb. Baurath, Ritter des K. Civil-Verdienst-Ordens

und seinem Sohne

A. E. Bruckmann,
Architekt.

Mit neun Steintafeln.

Heilbronn am Neckar,
J. D. Claßische Buchhandlung.
1833.

Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Seiner Königlichen Majestät

Wilhelm I.

Könige von Würtemberg

in

tiefster Ehrfurcht

gewidmet.

Digitized by Google

Digitized by Google

Eure Königliche Majestät.

Es ist allgemein bekannt, daß es in dem Gebiete des allgemein Nützlichen keine Entdeckung, keine Erfindung giebt, welche nicht an Eurer Königlichen Majestät sogleich den Beförderer, den Beschützer fände, und welche nicht zugleich auch auf wahrhaft königliche Weise anerkannt würde.

Auch mir hat Eure Königliche Majestät, in Beziehung auf Einführung der artesischen Brunnen in Würtemberg, durch Allergnädigste Verleihung der goldenen Ehren-Medaille einen hohen Beweis von der Wahrheit des so eben Ausgesprochenen gegeben.

Digitized by Google

Möchte Eure Königliche Majestät, indem ich dieses von mir und meinem Sohne bearbeitete Werk zu den Füßen Eurer Königlichen Majestät ehrfurchtsvoll niederlege, in dieser Dedication einen schwachen Ausdruck des gefühltesten Dankes, der tiefsten Verehrung finden, mit welchen erstirbt,

Eurer Königlichen Majestät

unterthänigst treu gehorsamster
Johann August v. Bruckmann,
Baurath,
Ritter des Civil-Verdienst-Ordens.

Digitized by Google

Vorrede.

Schon im Monate Februar 1831 habe ich vorliegendes Werk auf Subscription angekündigt, weil ich hoffte, es noch im Laufe desselben Jahres zu Stande zu bringen; eine Menge anderer Geschäfte aber, die von mir nicht beseitigt werden konnten, machte es mir unmöglich, vor Winters Anfang die Hand an diese Bearbeitung zu legen. Auch in dieser Zeit traten Hindernisse ein, so daß es mir erst im Juli dieses Jahres gelang, meine Arbeit dem Drucke übergeben zu können.

Da diese Verzögerung ihren Grund in äußern nicht zu entfernenden Ursachen hatte, da ferner innerhalb dieser Zeit, neue Beobachtungen, neue Erfahrungen von meiner und meines Sohnes Seite in Beziehung auf den in diesem Werke abgehandelten Gegenstand hinzukamen, wodurch dasselbe umfassender und belehrender gemacht werden konnte, so schmeichle ich mir auf die Nachsicht

Digitized by Google

meiner zahlreichen Herrn Subscribenten rücksichtlich der verspäteten Erscheinung dieses Buches zählen zu dürfen.

Es möge mir noch vergönnt seyn, über die Art der Bearbeitung des vorliegenden Gegenstandes ein Paar Worte sagen zu dürfen.

Schon der Titel des Werkes spricht es aus, daß es für den Techniker sowohl, als auch für diejenigen bestimmt ist, welche sich artesische Brunnen bohren lassen wollen. Man wird also keine scharfsinnige, auf Hypothesen beruhende Theorieen in demselben finden, wohl aber Thatsachen, die aus der Erfahrung geschöpft sind, und Folgerungen, welche aus der Beobachtung derselben natürlich und ungewungen hervorgehen.

Da der Zweck dieses Werkes Belehrung und dasselbe nicht ausschließend für den Gelehrten geschrieben ist, sondern für einen Jeden, der sich für den in demselben abgehandelten Gegenstand interessirt, so mußte Deutlichkeit ein Hauptaugenmerk bey der Bearbeitung desselben seyn, es ist daher Alles so populär als möglich vorgetragen und man hat sich sogar kurzgefaßte Wiederholungen erlaubt, wenn diese zum leichteren Verstehen des Nachfolgenden nöthig erschienen.

Da sowohl ich als mein Sohn in Bohr-Geschäften von dem Druckorte sehr weit entfernt waren, so konn-

Digitized by Google

ten wir die Correctur nicht selbst besorgen, und es haben sich einige sinnentstellende Druckfehler eingeschlichen, welche auf der letzten Seite dieses Werkes angegeben sind, und welche zu verbessern wir ergebenst bitten.

Möge sich dieses Werk einer günstigen Aufnahme zu erfreuen haben.

Heilbronn, im Monat Oktober 1832.

J. A. v. Bruckmann.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Betrachtungen über die natürlichen und erbohrten Quellen 1

Die Bohrbrunnen in Heilbronn 26

Abbauung der Schachte bei Bohrbrunnen 64

Beschreibung des Bohrverfahrens in jedem Terraine samt allen erforderlichen Instrumenten. Zweck des Bohrteuchers und wasserdichtes Einsetzen desselben in allen vorkommenden Fällen 78

Beschreibung der Fanginstrumente und deren Gebrauch bei vorkommenden Unfällen 121

Construction der Bohrröhren, Einrammen derselben und Abtreibung mächtiger Sandlager 142

Behandlung der oberflächlichen Quellen von geringer Steighöhe und Abschließung wasserabführender Gebirgsschichten. Wasserlöffel 174

Allgemeine Untersuchung des Wassers 187

Einige Worte über die Anwendung des Stoßhebers . 191

Betrachtungen über die Kosten der Bohrbrunnen im Allgemeinen 194

Beschreibung mehrerer anderer Bohrbrunnen, die theils von mir, theils von meinem Sohne, dem Architecten August Eduard Bruckmann ausgeführt wurden . . 199

Digitized by Google

Seite

Fernere in Deutschland abgebohrte Brunnen . . . 247
Die artesischen Brunnen in Frankreich 260
Bohrbrunnen in England 303
Bohrbrunnen in dem Königreiche der Niederlande . . 313
Bohrbrunnen in Nieder-Oesterreich 314
Bohrbrunnen in Italien 315
Bohrbrunnen in China 320
Bohrbrunnen in Afrika 331
Bohrbrunnen in den vereinigten Staaten 332
Reduction mehrerer Maase auf das Würtembergische . 338
Verzeichniß der Literatur über die Bohrbrunnen . . 340
Anhang: Gedrängte Uebersicht der Lagerungsverhältnisse der vorzüglichsten Felsarten (Gebirgsformationen) . 345
Allgemeine Betrachtungen über das Vorkommen der Quellen in den verschiedenen Gebirgsformationen oder unterirdische Hydrographie 348
Zusatz über Bohrbrunnen in der Keuperformation . . 379

Digitized by Google

Betrachtungen
über die natürlichen und erbohrten Quellen.

Wenn man an irgend einer Stelle der Erde wahrnimmt, daß beständig ein größerer oder kleinerer Wasser-Ausguß erfolgt, so nennt man sowohl diese Erscheinung an sich, als auch die Stelle, wo sie vorkommt, eine Quelle. Sie heißt eine süße Quelle, wenn dem Wasser, das sie ausgießt, entweder gar keine mineralischen Bestandtheile beygemischt sind (was aber höchst selten vorkommt) oder wenn der in dem Wasser enthaltenen mineralischen Bestandtheile so wenige sind, daß sie dem Wasser keinen sehr merklichen Geschmack oder Geruch geben.

Sauer- oder mineralische Quellen, welche viel seltener als die süßen vorkommen, unterscheiden sich von den ersten im Allgemeinen blos durch die grössere Quantität mineralischer Bestandtheile, welche sie

mit sich führen; sie sind übrigens für den vorhabenden Zweck, kein Gegenstand besonderer Betrachtung und hier nur berührt, weil ihr Entstehen, so wie ihr Fortbestehen, mit den süßen Quellen, dem eigentlichen Gegenstande dieser Betrachtung, einerlei Grund-Ursache haben.

Diese natürlichen Quellen, aus welchen Bäche, Flüsse und Ströme (auch Seen und Sümpfe ꝛc.) entstehen, finden sich in unzähliger Anzahl und Verschiedenheit in allen Theilen der bewohnten und unbewohnten Erd-Oberfläche, zum Theil über dem Wasserspiegel der Flüsse ꝛc. und somit dem Auge sichtbar; größern Theils aber unter der Oberfläche der Flüsse und Seen, allwo sie ihr Daseyn blos durch die Vermehrung des Wassers, im Winter auch dadurch zu erkennen geben, daß an solchen Stellen, wo sie im Fluß- oder See-Bette entquellen, die Eisdecke sich später oder gar nicht schließt.

Diese unter Wasser entspringenden, nicht immer sichtbaren Quellen, tragen wohl mehr als die sichtbaren oberflächlichen Quellen zu der beständigen, oft auffallend starken Zunahme der Flüße in ihrem Laufe bei, und da alle Flüsse und Ströme sich am Ende in's Meer ergießen, so ist die Menge Wasser, welche fortwährend

Digitized by Google

dahin abfließt, so groß, daß es unbegreiflich scheint, wie das Meer, wenn es auch doppelt so groß ist, als das feste Land, diese Wassermasse beständig aufnehmen kann, ohne anzuwachsen und am Ende bleibend über seine Ufer zu steigen!

Dieser Umstand scheint am auffallendsten bei'm Caspischen Meere.

Dieser große Land-See ist 7 bis 8,000 Quadrat-Meilen groß, und obgleich sich mehrere bedeutende Flüsse in denselben ergießen, worunter der größte Fluß in Europa, die Wolga, sich befindet, so findet doch weder ein Abfluß aus demselben, noch ein Ansteigen seines Wasserspiegels statt.

Wollte man auch annehmen, dieser See stehe durch unterirdische Höhlungen, mit dem Meere in Verbindung und entledige sich auf diesem Wege des ihm beständig zufliessenden Wassers,*) so würde dadurch der Wasserzufluß in's Meer nur noch mehr vergrößert, und es entstände um so eher die Frage: wo kommt alles das Wasser hin, das aus so Millionen

*) Nach den neueren Messungen des Herrn Parrot selbst, liegt das Caspische Meer 306 Schuh tiefer, als das Weltmeer.

Digitized by Google

Quellen, Bächen und Flüssen, unaufhörlich in das Meer abfließt?

Da die meisten und stärksten Quellen am Fuße und in der Nähe von Gebirgen entspringen, so besteht noch häufig die Meinung, die Gebirge stehen durch unterirdische Kanäle mit dem Meere in Verbindung und empfangen durch diese ihr Wasser aus dem Meere, um mit demselben die Quellen zu speisen. Bei Sool-Quellen findet diese Ansicht die meisten Anhänger, wegen des Salz-Gehaltes des Meerwassers.

Es weiß aber Jedermann, daß das Wasser von selbst nur Berg ab läuft, und daß es, in Röhren eingespannt, nur und kaum so hoch steigt, als es zuvor gefallen ist. Nun fließt aber alles Wasser dem Meere zu, folglich muß die Oberfläche des Meeres, der tiefste Punkt auf der Oberfläche der Erde seyn. — Wie nun das Wasser von dem tiefsten Punkte (der Meeresfläche) sich auf die höchsten Punkte (der Berge) von selbst erheben, und so ein beständiger Umlauf statt finden solle? möchte schwer zu begreifen seyn; selbst wenn man zur Aushülfe unterirdische Dämpfe und Luftarten annimmt, welche auf das Wasser drücken, und es so zum Steigen bringen sollen; denn es ist hiebei zu überlegen, daß der Verbindungs-Kanal, durch welchen

Digitized by Google

das Wasser vom Meere in das Gebirge geleitet seyn soll, an beiden Enden offen seyn muß, und daß, wenn ein Luftdruck auf denselben besonders einwirkte, dieser das Wasser nur in seine tiefer liegende Einmündung zurückdrängen, und in der Ausmündung als Luft, nicht aber als Wasser ausströmen würde.

Die Vergleichung des Wasser-Umlaufes in der Erde, mit dem Blut-Umlaufe im menschlichen Körper widerlegt sich aus gleichen Gründen, und da es überhaupt nicht in der Absicht des Verfassers dieser Schrift liegt, zarte, auf Hypothesen beruhende Theorien zu liefern, sondern blos einfache aus der Erfahrung entnommene Thatsachen zu geben, welche auch jeder Nichtgelehrte leicht begreifen kann, so werden alle über diesen Punkt schon erschienene Möglichkeits-Berechnungen bei Seite gesetzt, und an dasjenige sich gehalten, was uns vor Augen liegt.

Wenn man ein Gefäß bis an den Rand mit Wasser füllt, und in's Freie setzt, so daß die Luft seine Oberfläche bestreichen kann, so wird man wahrnehmen, daß das Wasser täglich weniger wird, und das Gefäß am Ende — wenn es anders keinen Zufluß erhält — ganz leer wird.

Digitized by Google

Diese Abnahme des Wassers ist unter dem Namen: Verdunstung allgemein bekannt.

Es entstehen nämlich, wie genaue Beobachtungen gezeigt haben, auf der Oberfläche des Wassers unzählige ganz kleine, dem Auge unsichtbare mit Luft angefüllte Bläschen, welche sich losmachen, in die Luft entweichen, und sogleich wieder durch neue ersetzt werden.

Dieser Proceß geht unaufhörlich fort, er wird beschleunigt durch warme Witterung, besonders durch Sonnenschein, hauptsächlich aber durch Bewegung des Wassers und der Luft (Wind), durch welche diese Bläschen schneller fortgeführt, und durch neue ersetzt werden.

Es ist nehmlich allgemein bekannt, daß z. B. aufgehängte Wäsche, die Felder, die Straßen u. s. w. desto schneller trocknen, je stärker sich die Luft bewegt, d. h. je stärker der Wind weht.

Diese Verdunstung nun, welche nach Umständen bald schneller bald weniger schnell vor sich geht, beträgt im ganzen Jahre ungefähr 30 bis 36 Zoll, und in einem Tag oder 24 Stund $\frac{1}{12}$ Zoll, d. h. die Oberfläche des Wassers, wird täglich um $\frac{1}{12}$ Zoll durch die Verdunstung niedriger.

Rechnet man die Oberfläche der Erde auf 9288000

Digitized by Google

Quadrat-Meilen, und nimmt man, wie gewöhnlich, an, daß $^2/_3$ hievon Wasser seye, so beträgt dieß 6192000 geogr. Quadrat. Meilen.

Wenn nun diese Meeresfläche täglich nur um $\frac{1}{12}$ Zoll (1 Linie) verdunstet, so beträgt dieß in 24 Stunden $1\frac{66023}{100000}$ Cubik-Meilen oder = 28'344'800,000,000 Cubik-Fuß 2'307'584,000,000 Würtemberg. Eimer, was auf jede Minute 1602 Millionen Eimer beträgt.

Aber nicht nur das Meer ist es, das beständig so viel Wasser verdunstet, auch die Flüsse, Bäche, Seen und Sümpfe auf dem festen Lande, die Erde selbst, die Gewächse, auch alle lebenden Geschöpfe verdunsten beständig Feuchtigkeit, welche gleichfalls von der Atmosphäre aufgenommen wird, und von deren Menge sich kein Maas angeben läßt.

Alle die Dünste werden in unendlich kleinen Wassertheilchen (nach neuern Beobachtungen, wie oben bemerkt, als unsichtbare Luftbläschen) in die Atmosphäre aufgenommen, und erfüllen dieselbe zu allen Zeiten und bei jeder Witterung.

Selbst im höchsten Sommer, und bei der größten Dürre, ist die Luft nicht frei von diesem Wassergehalte, wie man sich aus folgendem leicht überzeugen kann:

Digitized by Google

a) Wenn man einen Körper, z. B. ein Glas, Messer, ꝛc. von einem kältern Ort, schnell an einen wärmern bringt, so lauft er an, oder er wird auf seiner Oberfläche naß, nämlich mit einem dünnen Beschlage von Wasser überzogen. Dieses Wasser, das auch gleich wieder abdunstet, sobald der kältere Körper mit der Atmosphäre gleiche Temperatur angenommen hat, konnte nirgends anders herkommen, als von dem Dunste, welcher unsichtbar und unfühlbar in der ganz trocken scheinenden Luft enthalten ist, indem nämlich, dem das Glas unmittelbar umgebenden Dunste, der Wärmestoff entzogen wird.

b) Wenn im Winter ein Zimmer geheitzt wird, so schwitzen die Fenster, d. h. es setzt sich an diese, als dem kältern Theil, das in der Luft enthaltene Wasser, in tropfbar flüssiger Gestalt an, und zwar um so stärker, je größer die Kälte oder die Differenz der Temperatur zwischen der äußern und innern Luft, und je größer die Zahl der (ausdünstenden) im Zimmer befindlichen Personen ꝛc. ist.

c) Wenn nach anhaltend strenger Kälte, auf einmal Thauwetter eintritt, so setzt sich an Wänden und Mauern ein Eisüberzug an; welcher von den in der Luft enthaltenen Wasserdünsten herrührt, die sich an

Digitized by Google

diesen kältern Theilen condensiren und wenn die Temperatur dieser Mauern ꝛc. sich noch nicht über 0 erhoben hat, — zu Eis cristallisirt werden.

Diese wenigen Beispiele, deren noch viele gegeben werden könnten, zeigen deutlich, daß die ganz rein und trocken scheinende Luft beständig mit Wasserdünsten angefüllt ist und daß diese Wasserdünste die Eigenschaft haben, sich an Körpern welche kälter sind als die Luft, in tropfbar flüssiger Gestalt abzusetzen.

Auch ohne Zuthun eines dritten kalten Körpers setzt die Luft einen Theil der in ihr enthaltenen Feuchtigkeit ab, so bald sich ihre Temperatur vermindert, was besonders bei'm Auf- und Niedergang der Sonne der Fall ist, und wodurch diejenige Befeuchtung des Bodens und der Gewächse entsteht, welche wir im Sommer Thau, im Winter aber Reifen nennen, und welche in (heissen) Ländern, wo es wenig regnet, viel stärker ist, und dort gleichsam die Stelle des Regens vertreten muß.

Eine Ursache der Entstehungsart der Nebel und Wolken möchte auch diese seyn, daß die in der Luft enthaltenen Wasserdünste häufiger werden, sich näher aneinander anschließen, und sich wegen niedrigerer Temperatur zu condensiren anfangen. Diese Wolken, Ne-

Digitized by Google

bel ꝛc. befeuchten Alles, was sie berühren, hauptsächlich die Berge, an welchen sie ihr Wasser in tropfbarer Gestalt absetzen, und wenn diese Wasserdünste noch dichter werden, so vereinigen sie sich zu Tropfen, und es entsteht Regen oder Schnee.

Auf diese Weise entledigt sich die Luft immer wieder der Wassermasse, welche sie durch Verdunstung in sich aufgenommen hat, und so dauert dieser Wechsel, nämlich Verdunstung des Wassers, und Aufnahme desselben in die Luft, und wieder Niederschlag desselben auf den angegebenen Wegen beständig fort.

Wenn aber auch diese Wechselwirkung, nämlich Ausdünstung und Niederschlag, in gleichen Zeiten nicht gleiche Quantitäten Wasser nehmen und wiedergeben, welche Ungleichheit, wie die Erfahrung lehrt, sich auf Wochen, Monate und selbst auf Jahre ausdehnt, so kommt doch jedesmal wieder eine Zeit; wo sich alles ausgleicht, so daß man behaupten kann, daß die auf der Erde befindliche Wasser-Menge im Durchschnitte immer dieselbe bleibt.

Diese einfache, auf sichtbaren Thatsachen beruhende Erläuterung der Entstehung der Quellen, hat zwar noch keinen Naturkundiger angefochten, manche aber haben sie nicht befriedigend genug gefunden, und die-

Digitized by Google

ser Haupturſache der Entſtehung der Quellen noch mehrere beizugeſellen geſucht, wozu allerdings beſondere Erſcheinungen, wie folgende, die erſte Veranlaſſung gegeben haben mögen; und wovon z. B. Hr. Profeſſor Lulof in ſeiner Einleitung zur Kenntniß der Erdkugel erzählt:

„Man habe einſt auf der Spitze des Berges Od„milooß in Sclavonien nach Steinen gegraben, und „in einer Tiefe von 10 Fuß wirklich ein Steinlager „gewonnen. Als man dieſes herausgefördert, ſeye „aus den Spalten des darunter hinſtreichenden Fel„ſens, 13 Tage lang ein dicker Dampf mit unglaub„licher Geſchwindigkeit heraus geſtrömt, 24 Tage nach„her aber, alle aus dieſem Berge entſprungene Quel„len vertrocknet.“

„Ein andermal hätten die Cartheuſer, welche 2 „Meilen von Paris eine Mühle beſaßen, eine merk„liche Verminderung des Waſſers verſpührt, zugleich „aber auch die Bemerkung gemacht, daß an den offe„nen Ritzen, eines nahe gelegenen Steinbruches eine „Menge Dampf hervor breche.“

„Sie hätten hierauf die Ritzen verſtopft, und ih„ren vorigen Waſſerzufluß wieder erhalten.“

Dieſe Erſcheinungen werden ſich vollkommen ge-

Digitized by Google

nügend erklären, wenn man folgende dritte, von welcher der Verfasser dieses Werks selbst Augenzeuge war, mit in Betrachtung zieht.

„In dem Bergschloße zu Tübingen befindet sich „unter Gewölben ein runder ausgemauerter Brunnen „von etwa 200 Fuß Tiefe. Vor etwa 36 bis 40 Jah„ren hatte dieser Brunnen noch mehrere Fuß tief Was„ser, und damals stieg aus der Mündung des Brun„nenschachtes ein beständiger dicker Nebel in die Höhe, „welcher sich an den Mauern und der Decke des Ge„wölbes zu Wassertropfen so condensirte, daß an den „Mauern kleine Ströme von Wasser herabliefen, wel„che auf dem Boden eine Art von Bach bildeten, der „beständig in den Boden einsitterte.“ (Jetzt, nachdem während dieser Zeit so viele Steine und angezündete Strohbüschel, auch Schwärmer ꝛc. in den Brunnen geworfen wurden, ist sein Boden aufgefüllt und trocken, und der erwähnte ausströmende Nebel und ebenso das von ihm an den Mauern erzeugte Wasser verschwunden.)

In diesem Brunnen ist nun kein anderer Proceß vor sich gegangen, als der nämliche, dem alle Quellen ihr Daseyn zu verdanken haben. Es hat sich nämlich beständig ein Theil des Schachtwassers (vermuth-

Digitized by Google

lich durch höhere Temperatur begünstiget) in Dunst aufgelöst, ist als solcher in die Höhe gestiegen, und hat sich von den kalten Mauern wieder zu Wassertropfen verdichtet.

Die von Hrn. Lulof erzählten Erscheinungen werden wohl mit dieser die gleiche Grundursache haben, und deßhalb keiner weitern Erläuterung bedürfen.

Dieses aus der Atmosphäre auf die Erde niederfallende Wasser dringt in die Erde ein, so tief als sie locker und für das Wasser durchdringlich ist, es erfüllt alle Zwischenräume und Klüfte, welche hauptsächlich im Innern der Gebirge vorkommen, und welche oft große Höhlungen und Sammelplätze für das Wasser bilden, und nur das, was nicht eindringen kann, theils wenn die Höhlungen gefüllt sind, theils wenn das Wasser nicht so schnell in die mit Dammerde bedeckten Felsklüfte eindringen kann, als der Regen es schüttet, lauft in das Thal und die niedrigsten Punkte ab, und bringt Bäche und Flüsse öfters zum Anschwellen und Uebertreten.

Je klüftiger nun das Gebirg ist, und je größer seine Oberfläche, desto mehr wird Wasser in dasselbe eindringen, und zwar in jeder Stelle so tief, bis es auf ein Hinderniß stößt, d. h. bis es auf eine Schichte kommt, welche kein Wasser durchläßt, und dasselbe

Digitized by Google

nöthigt, sich seitwärts einen Ausweg zu suchen, oder aufzustauen.

Dergleichen nicht durchlassende Schichten kommen in den Gebirgen sehr häufig zwischen den klüftigen vor; als Unterlage unter klüftigem Gestein fangen sie das von oben kommende Wasser auf, und bringen es oft schon in beträchtlicher Höhe als Gebirgs-Quellen zum Ausguß und als Decke über klüftigem Gestein halten sie das vor ihrem ausgehenden, oder über ihrem Anfang am Gebirge schon eingedrungene Wasser eingeschloßen und nöthigen dasselbe in seinem unterirdischen Laufe so lang fortzufließen, bis an irgend einer Stelle diese Decke durchbrochen ist, wo sodann das Wasser als natürliche Quelle in die Höhe steigt.

Solche wasserhaltende, mit einer undurchdringlichen Decke versehene Schichten, kommen in den Flötzgebirgen gewöhnlich mehrere über und unter einander vor, und öfters in sehr beträchtlicher Tiefe, weshalb man bei Erbohrung solcher Brunnen, bei welchen das angebohrte Wasser nicht hoch genug aufsteigt, durch Tieferbohren häufig seinen Zweck erreicht, denn die Erfahrung hat gelehrt, daß die tiefer vorkommenden Wasserschichten, meistens einen höhern Ursprung (Einlauf) haben, und daß sie mithin nach ihrer Lösung

Digitized by Google

auch höher und mächtiger aufsteigen und ausgießen, als die weniger tief gehenden.

Diese Wasserschichten sind häufig von sehr großer Ausdehnung nach Breite und Länge; sie können Meilen weit fortlaufen bis sie endlich irgend einen Ausweg (etwa in einem Flußbette) finden, oder ihre Decke durchbrechen, und eine senkrecht aufsteigende natürliche Quelle bilden, oder auch ganz gesperrt bleiben.

Wird aber die auf der Wasserschichte befindliche wasserhaltende Decke mittelst des Erd- oder Bergbohrers durchbohrt und dafür gesorgt, daß das Bohrloch ein festes Ganzes bildet, und dem aufsteigenden Wasser das Ausweichen seitwärts nicht gestattet, so springt das eingesperrte Wasser mit Macht in die Höhe, und nach Umständen oft hoch über die Erdfläche, und so entsteht ein Bohr- oder sogenannter artesischer Brunnen.

Die Höhe, auf welche das Wasser in einem solchen Bohrbrunnen steigt, sollte nach reinen hydrostatischen Gesetzen eigentlich derjenigen Höhe gleich seyn, auf welcher das Wasser im Gebirge unter seine nicht durchlassende Decke eintritt, allein sie kann dieß nur in sehr seltenen Fällen seyn und zwar aus folgenden Gründen:

Die wasserführenden Gebirgsschichten sind keines-

Digitized by Google

wegs wie künstliche Röhreleitungen zu betrachten, in welchen das Wasser durch glatte Wände, ohne irgend ein den Lauf hemmendes Hinderniß bis zum Orte seiner Bestimmung durchfließen kann! Im Gegentheile, diese Schichten bestehen meistens aus rauhen unebenen Flächen, und sind nicht blos mit Wasser, sondern gar häufig mit Gerölle, Sand u. drgl. so ausgefüllt, daß das Wasser nicht frei durchfließen, sondern blos langsam durchsickern kann, und nur der großen Ausdehnung dieser Wasserschichten und dem daher entstehenden Zudrange von allen Seiten ist es zuzuschreiben, daß da, wo die Decke durchbohrt wird, ein mächtiger Strahl hervortritt; welcher jedoch gewöhnlich erst im zweiten oder dritten Tage, wenn nämlich das Bohrloch von dem eingetretenen, dasselbe verengenden Sand u. s. w. gereinigt ist, ganz vollständig und permanent wird.

Wenn aber schon bei geregelten Röhrenleitungen (S. Eitelweins Hydraulik §. 144.) wegen des Widerstandes, den das Wasser bei'm Durchgange durch runde Röhren erleidet, und welcher sich verhält, wie die Länge der Röhre und wie die Quadrate der Geschwindigkeiten und umgekehrt, wie die Durchmesser *) — von

*) D. h. bei nochmal so langer Röhre ist der Wider-

von der gesammten Druckhöhe, ein gewisser Theil als Widerstandshöhe in Abzug gebracht werden muß, so daß nur der Rest als Geschwindigkeits- oder Steighöhe angesehen werden kann, so muß der Widerstand da wo das Wasser nur mühsam durchsickern kann, viel beträchtlicher, und die zu seiner Ueberwindung erforderliche Widerstandshöhe viel größer, mithin die übrig bleibende Steighöhe viel geringer seyn.*)

---

stand nochmal so groß; ferner, bei nochmal so großer Geschwindigkeit ist der Widerstand viermal größer, und bei nochmal so großem Durchmesser ist der Widerstand nur ein halbmal so groß.

*) Die Steig- oder Geschwindigkeitshöhe, welche man erhält, wenn man von der ganzen Druckhöhe sowohl die Höhe des Ausgusses als auch diejenige Höhe abzieht, welche nöthig ist, um den Widerstand zu überwinden, den das Wasser bei'm Durchgange durch seine Schichten erleidet, ist allemal der Maasstab zu Berechnung der Geschwindigkeit und Menge des ausfließenden Wassers; — vorausgesetzt, daß die angebohrte Schichte oder Kluft so reich an Wasser ist, daß sie das, was ihr ein Bohrloch entziehen kann, beständig zu ersetzen vermag.

Hätte man z. B. ein Bohrloch niedergetrieben, aus welchem in einem 12 Fuß hohen aufrecht stehenden Rohre das Wasser gerade bis an den obern Rand

Aus den vorangegangenen Betrachtungen erklärt sich die Erscheinung zur Genüge, daß, wenn längs ei-

---

steigen würde, aber wenig und zu Zeiten gar nicht übergösse, das heißt mit andern Worten: hätte man eine Quelle erbohrt, deren Wasser 12 Fuß über die Erdfläche stiege, — so würde, so lange auch die Röhre 12 Fuß hoch ohne Seitenöffnung bliebe, Druck und Gegendruck sich aufheben und keine Bewegung, d. h. kein Ausguß erfolgen.

Um diese zu bewerkstelligen, d. h. um laufendes Wasser zu erhalten, müßte der Gegendruck geringer seyn als der Druck, d. i. die Röhre müßte entweder kürzer abgeschnitten oder auf der Seite angebohrt werden.

Würde nun der Teucher 1 Fuß unter seinem Kopfe angebohrt, so würde das Wasser nach Würtemb. Decimalmaas mit einer Geschwindigkeit von 8,246 = $8\frac{246}{1000}$ Fuß ausströmen, es würde nämlich in jeder Sekunde ein Wasserstrahl ausströmen, welcher 8 Fuß 2 Zoll $4\frac{6}{10}$ Linien lang wäre.

Bei einer Anbohrung von 4 Fuß unter dem Kopfe würde in gleicher Zeit ein Strahl von 16 Fuß 5 Zoll $\frac{6}{10}$ Linien und bei 9 Fuß unter dem Kopfe ein Strahl von 25 Fuß 7 Zoll $3\frac{8}{10}$ Linien Länge ausströmen.

Hält nun die eingebohrte Seitenöffnung eine Weite (quere Durchschnittsfläche) von 2 Quadratzollen, so wäre die Ausgußmenge:

Digitized by Google

nes sanften Bergabhanges mehrere Brunnen in einer Reihe gebohrt werden, in allen die Wasser auf gewisse Höhen steigen können, welche gegen die sonstige

---

Fuß unter dem Kopfe.	In 1 Sekunde.		In 1 Minute.	
	Cbc. Fß.	Cbc. Zoll.	Cbc. Fß.	Cbc. Zoll.
1 „ „ „	164	$\frac{23}{100}$	9	895.
4 „ „ „	329	$\frac{84}{100}$	19	790.
9 „ „ „	494	$\frac{76}{100}$	29	695.

Wir geben dieses Beispiel, um anschaulich zu machen, in welchem Verhältnisse die Ausgußmenge größer wird, wenn man den Ausguß selbst, tiefer legt; — ein Umstand, welcher in der Ausübung seine Anwendung findet.

Die Berechnung der Ausgußgeschwindigkeit kann übrigens nach der Formel $c = 2\sqrt{gh}$ Jeder selbst machen, wobei c die gesuchte Geschwindigkeit, g die Fallhöhe schwerer Körper in einer Sekunde = 17 Fuß Würtemb. und h die Tiefe des Ausgußes unter dem Wasserspiegel in der Röhre bedeutet. Die hiernach berechnete Geschwindigkeit, multiplicirt mit dem Querdurchschnitte der Ausgußöffnung, gibt das Wasserquantum.

Bei genau hydraulischer Berechnung, würden sich freilich für Adhäsion und Contraction ꝛc. noch Verminderungen ergeben, aber wir übergehen dieß, weil sie für den vorliegenden Zweck zu unbedeutend sind.

Digitized by Google

Regel nicht in einer horizontalen Ebene liegt, sondern mehr mit der Erdfläche parallell lauft.

Es erklärt sich aber auch daraus, wie viel Zeit unter den angegebenen Umständen jeder Wassertropfen nöthig haben kann, um von dem Punkte seines Einlaufs und resp. Sammelplatzes bis zu seinem, durch Natur oder Kunst geschaffenen Austritte zu gelangen.

Dieses so häufig vorkommende langsame Durchsittern des Wassers, wird durch folgenden Jedermann bekannten Umstand noch deutlicher dargethan:

Die vielen oft in weit ausgedehnten Ebenen vorkommenden, von den Flüßen angeschwemmten Thäler, bestehen gewöhnlich aus Sand, Kies, (Schotter) Lehm ꝛc. mit einer Decke von Dammerde. In diese Erdarten sind die Keller gegraben, auf welchen die in der Nähe der Flüße erbauten Häuser ruhen.

Wenn nun der Fluß anschwellt, so steigt auch in den nahe gelegenen Kellern und gegrabenen Brunnen das Wasser in die Höhe; aber bei weitem nicht so schnell als im Flüße; im Gegentheile: wenn z. B. bei Heilbronn der Neckar noch so schnell ansteigt, so dauert es doch in Kellern, welche kaum 1000 Fuß vom Flüße entfernt liegen 2 bis 3 Tage, ehe sie sich mit Wasser füllen, so daß gewöhnlich das Wasser in den

Digitized by Google

Kellern noch zunimmt, während es im Fluße schon wieder abgenommen hat. Wenn nach lange angehaltener trockener Witterung starkes und dauerndes Regenwetter eintritt, so vergehen 3 bis 4 Wochen, ehe man am Kirchbrunnen, dessen Ausguß etwa $\frac{1}{2}$ Stunde vom Gebirge entfernt liegt, nur eine kleine Zunahme des Wassers gewahr wird.

Diese Wahrnehmung, daß nach eingetretenem Regen das Wasser der Quellen sich vermehrt, kann man mehr oder weniger bei allen Quellen, jedoch in sehr verschiedenem Maasstabe machen, und zwar an den künstlichen oder gebohrten Brunnen, wie an den natürlichen.

Je klüftiger das Gebirg ist und je näher die Quelle am Fuße des Berges zu Tag austritt, desto eher und stärker wird die Zunahme des ausfließenden Wassers erfolgen, oft so schnell, daß das Wasser nicht mehr Zeit findet, vor dem Austritte seinen Schlamm abzusetzen und noch unrein zum Vorschein kommt.

Letzteres ist häufig der Fall bei Quellen in den Kalkgebirgen, im Muschelkalke sowohl als im Jura; in Letzterem jedoch häufiger. Beispiele hievon kann man in größerem Maasstabe an dem Ursprunge des

Digitized by Google

Kochers bei Aalen, der Brenz bei Königsbronn, der Blaue bei Blaubeuren u. a. m. beobachten.

Im Keupergebirge dagegen streichen die Wasser langsamer, sie finden mehr Hindernisse im Durchgang, sie sind daher beständiger, laufen selten oder niemals trübe, werden nie viel größer, versiegen aber auch nicht; denn wenn auch die Regenzeit lange ausbleibt, so stellt sie sich doch jedesmal wieder ein, und Quellen, welche einen langen und tiefen Gang haben, was man aus ihrer Gleichförmigkeit erkennt, erhalten immer wieder Zufluß, ehe der alte Vorrath ganz erschöpft ist.

Nur hochgehende Quellen, welche vor ihrem Austritte zu Tag nicht zuvor in die Tiefe gehen, und mehr oberflächlich daher streichen, versiegen bei anhaltend trockener Witterung, und die ganz oberflächlichen (sogenannten Hungerbrunnen) laufen nur bei anhaltend nasser Witterung.

Es läßt sich im Allgemeinen folgern, daß Thäler und Ebenen, besonders wenn solche von Bergen — als den eigentlichen Wassererzeugungsstätten — nahe oder auch in größerer Ferne umgeben sind, sich zur Anlegung von Bohrbrunnen am meisten eignen, und häufig ein sehr erwünschtes Resultat, nämlich Springwasser hoffen lassen. Weniger ist dieß der Fall in

Digitized by Google

sehr flachen Gegenden und auf Anhöhen, am wenigsten auf Bergen; denn wenn sich überhaupt in einem Terrain Springquellen in der Tiefe vorfinden, so werden sie an der am tiefsten gelegenen Stelle am höchsten über die Erde steigen.

Soll nun einmal in einem Terraine ein Bohrversuch auf Springquellen gemacht werden, so wird man, wenn es anders die Verhältnisse erlauben, immerhin die tiefere Stelle als die geeignetere auslesen und ein solcher Normalversuch kann als ziemlich sicherer Maasstab für anderweitige Versuche in einer und derselben Gegend dienen, weil man alsdann nach bekanntem Resultate in den Stand gesetzt ist, durch ein einfaches Nivellement fast zuverläßig zu bestimmen, wie hoch das Wasser auf einem höher oder tiefer gelegenen Punkte der Umgegend steigen wird; denn die Erfahrung hat gezeigt, daß der Wasserspiegel der gelösten Bohrquellen in ein und demselben Terraine fast durchgängig in einer Horizontebene liegt. Da sich nun die Wasserschichten, welche von Einem ursprünglichen Sammelplatze ihre Nahrung erhalten, unterirdisch oft Meilen weit hin erstrecken, so ist der Grund der horizontalen Niveauäußerung leicht einzusehen,

Digitized by Google

und das eben Gesagte kann in manchen Fällen auf mehrere Quadratmeilen auszudehnen seyn.

Ehe man einen Bohrbrunnen anlegt, erforsche man zuvörderst die Gebirgsformation und hole die oberflächliche Terrainskunde durch schon gegrabene Brunnen ein.

Flötzformationen, überhaupt Thonterrains, sind für unsern Zweck allen andern vorzuziehen; denn der Thon ist es hauptsächlich, welcher die Wasser zurückhält.

Bohrversuche auf Springquellen können auch auf Anhöhen, wenn solche von noch höhern Bergen umgeben sind, gelingen; bei Untersuchung einer solchen Anhöhe aber muß man hauptsächlich zu erforschen suchen, ob solche früher durch die Natur keine Wasserdurchbrüche erlitten hat, ob sich nämlich aus dem Abhange oder Fuße derselben keine Quellwasser stürzen, ob sich also keine nachtheiligen Gebirgsverklüftungen vermuthen lassen u. s. w.

Meistens sind Thäler, deren nächste Anhöhen etwa aus Muschel- oder Jurakalk bestehen, mit Thonmergel- oder Thonschichten bedeckt und begünstigen also die Anlegung von Bohrbrunnen sehr.

Das Quellwasser findet sich, wie schon bemerkt,

Digitized by Google

hauptsächlich unter Thon, im Allgemeinen am häufigsten zwischen den Auflagerungsflächen heterogener Gebirgsmassen.

Nähere Betrachtungen über das Vorkommen der Quellen in den verschiedenen Gebirgsformationen: S. den Anhang dieses Werkes.

Digitized by Google

Die Bohrbrunnen in Heilbronn.

Noch war der sogenannten artesischen Brunnen in keiner deutschen Zeitschrift erwähnt, noch weniger ein dergleichen Versuch gemacht, oder wenigstens bekannt geworden, als das Bedürfniß mich auf eine Entdeckung führte, welche für unser deutsches Vaterland eben so neu als wohlthätig erschien, und welche in kurzer Zeit allgemeine Anerkenntniß und Verbreitung gefunden hat; nämlich die Lösung unterirdisch eingesparnter Wasser, und die Benutzung der durch diese Lösung bewirkten beständigen Ausströmung derselben.

Den Hergang der Sache, wie sie sich damals ergeben, habe ich in meinem im Febr. 1830 an die Centralstelle des landwirthschaftlichen Vereins in Stuttgart erstatteten Berichte dargethan, und obgleich ein Auszug aus diesem Berichte in mehreren periodischen Schriften, namentlich in Dinglers polytechnischem Journale, in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preussen ꝛc. erschienen ist, so glaube ich doch, um der zugesicherten Vollständigkeit zu entsprechen, diesen Bericht nach seinem ganzen Inhalte und mit den nöthigsten Bemerkungen begleitet, hier beifügen zu müssen.

Digitized by Google

Die bei den hiesigen Werken erbohrten Brunnen, ihre Ausbeute und deren Nutzanwendung, besonders zu Erwärmung des Mühlenraums, und gänzlichen Freihaltung der Wasserräder vom Eise.

Mit Beilagen und einem Situations-Plane. S. Tafel I. *)

Bei der von den Herrn Gebrüder v. Rauch dahier errichteten Papier-Fabrik, wurde der etlich und vierzig Fuß von dem Gebäude entfernte Brunnen auf 12 Fuß weit und 25 Fuß von Tag tief angelegt, er lieferte aber nicht so viel Wasser, als zum Betriebe dieses prachtvollen Werkes erforderlich war. Ein Bohrloch im Brunnenschachte welches damals auf 37 Fuß Tiefe abgebohrt wurde, blieb ohne Effekt. Theils um den schon vorhandenen Mangel an klarem Wasser zu ersetzen, theils zu der vorhabenden Erweiterung des Werkes das nöthige Wasser zu bekommen, wurde ein

*) Die in der Aufschrift erwähnten Beilagen, sind Attestate von den einzelnen Werksbesitzern. Sie haben, da die Aechtheit der Sache jetzt keinem Zweifel mehr unterworfen werden kann, für den Leser kein Interesse mehr und sind deßhalb hier weggelassen worden.

Digitized by Google

zweiter Brunnen 16 Fuß von der Wassergasse entfernt, (Beil. I. S. Taf. I.) 8 Fuß weit und 14 Fuß tief angelegt; aber auch dieser zweite Brunnen erfüllte den Zweck nicht, indem er nur spärliches Schwitzwasser lieferte, welches zum Betriebe des Werks bei Weitem nicht zureichte.

Das Gebirge, in welchem sowohl dieser, als der erste Brunnen steht, ist erhärteter Thon *) in kleinen Würfeln von etwa 1 Linie groß, ziemlich fest gelagert, ohne sichtbare Durchgänge, und daher beinahe wasserdicht.

Da man auch bei tieferer Absenkung des Brunnens keine Wasser-Zunahme erzielte, so blieb nichts übrig, als abermals zum Bohren seine Zuflucht zu nehmen.

Ich hatte kurz zuvor zu einem städtischen Zwecke ein Bohrgestänge mit den nöthigen Werkzeugen hieher erhalten, und wandte dieß nun, nachdem der Bohrteucher (hölzerne Bohrröhre) fest eingesetzt war, in gedachtem Brunnen an. Weil es aber an einem auf solche Arbeiten geübten Arbeiter fehlte, und man sich

*) Es ist eher Mergel als Thon, der eigentliche Keupermergel, und die Textur besteht mehr aus Rhomboiden, als aus Würfeln.

Digitized by Google

deßhalb gewöhnlicher Zimmergesellen bedienen mußte, so wandte ich zuerst den bloßen Erdbohrer an, mit welchem so lange fortgebohrt wurde, als die immer zunehmende Härte des Gebirgs es zuließ. Als aber das Thonlager durchbohrt, und der Bohrer, — nachdem er zuvor unzusammenhängende sandartige Kalk- und Mergel-Geschiebe und Trümmer geliefert hatte — auf ein derbes Gestein kam, konnte derselbe nicht weiter gebraucht, und mußte nun durch den Bergbohrer ersetzt werden.

Nach etwa 24 stündiger Arbeit wurde die über der Wasserkluft*) befindliche dichte Mergeldecke 60 Fuß tief unter dem Wasserspiegel des Neckars am 10. August 1827. durchstoßen, worauf plötzlich das Wasser im Bohrteucher mit Macht überströmte, und bis diesen Augenblick mit solcher Menge sich ergießt, daß beide $7\frac{1}{2}$ Zoll weite Pumpen bei 1 Fuß 4 Zoll Hub und 9maligem Wechsel in der Minute, nicht fähig sind, nur die Hälfte des vom Bohrloche ausströmenden Wassers auszuheben.

Während der Arbeit und namentlich, als sie sich bei immer fester werdendem Gesteine in die Länge zu

*) Es ist eher eine Wasserschichte, als Wasserkluft.

Digitized by Google

ziehen schien, wurden mir von mehreren Seiten wegen des Gelingens Bedenklichkeiten vorgetragen; allein ich blieb fest auf der Behauptung, daß, sobald wir auf eine Kluft kommen, es an Wasser nicht fehlen werde.

Ueber die Gründe, auf welche ich diese meine Ueberzeugung stützte, so wie über die Beschaffenheit dieser, nun an 5 Stellen mit immer gleichem Erfolge angebohrten Wasserkluft, ihr Streichen und Fallen ꝛc. werde ich mich weiter unten näher erklären.

Nachdem nun dieser erste Bohrversuch ein so erwünschtes Resultat geliefert hatte, ließen die Herrn v. Rauch auch in ihrem alten Brunnen (S. II. Taf. I.) auf's Neue bohren, und hatten nach einer Arbeit von 8 Tagen, unter ganz gleichen Umständen am 21. September 1827 dasselbe glückliche Resultat, wie im neuen Brunnen, so daß ihr Papierwerk jetzt mit beständig klarem Wasser bis zum Ueberfluße versehen ist.

In ähnlicher Lage, wie das v. Rauch'sche Papierwerk, befand sich auch die hiesige Bleichanstalt.

Früher, als noch der Stadtgraben (dessen Abfluß die Bleiche mit Wasser versah) einen See bildete, hatte die Bleiche immer reines Wasser, als aber der See ausgefüllt, und der Wasserabfluß auf einen schmalen Graben beschränkt wurde, kam häufig trübes Wasser,

Digitized by Google

das zum Waschen und Bleichen, in der Vollkommenheit, auf welche die Besitzer ihr Geschäft gebracht hatten, durchaus nicht zu gebrauchen war.

Man entschloß sich damals zu Erbauung eines neuen Brunnens, welcher aber den Zweck nicht erfüllte, indem er dicht am Neckar stehend, mit diesem Communication hatte, und deßhalb nur helles Wasser lieferte, so lange der Neckar selbst hell war.

Die über alle Erwartung gelungenen Bohrarbeiten in den beiden v. Rauch'schen Brunnen, und das krystallhelle Wasser, welches sie zu allen Zeiten im Ueberfluße lieferten, machten bei den Inhabern der Bleiche den Wunsch rege, gleicher Wohlthat theilhaftig zu werden und da ich selbst die Hoffnung aussprach, auch an dieser Stelle die nämliche Wasserkluft zu finden, so entschloßen sie sich zur Ausführung.

Das Bohrloch wurde in dem schon bestehenden Brunnenschachte (S. III. Taf. I.) angelegt, es zeigte sich aber an diesem Lokale eine Schwierigkeit, von der man in den beiden v. Rauch'schen Brunnen nichts erfahren hatte, und welche den Beginn des Bohrens nicht wenig verzögerte. Der Brunnen stand auf lockerem Neckarkies, in welchem nicht gebohrt werden konnte, und welchen ganz herauszubaggern, nicht räthlich

Digitized by Google

war, weil das Nachrutschen des Schachtgemäuers unvermeidlich gewesen wäre; ich ließ daher einen Sackbohrer fertigen, mit welchem der Kies aus der Mitte des Brunnens so lange herausgeschaft wurde, bis man auf den gelagerten Thon kam, in welchen sodann der Bohrteucher eingesetzt wurde. Dieses Thonlager zeigte sich 8 Fuß unter dem Niveau des Neckars.

Nachdem nun der Bohrteucher gesetzt war, ging das Bohrgeschäft seinen geregelten Gang, und im December 1827 wurde die Decke der Wasserkluft, welche ganz von gleicher Beschaffenheit, als bei den ersten Bohrlöchern, nur etwas mächtiger war, auf einer Tiefe von 90 Fuß unter dem Neckarspiegel durchbohrt, und das klare Wasser sprang mit Macht in die Höhe.

Ein 4tes Bohrloch (S. VI. Taf. I.) wurde im Sommer 1828 in der abgebrannten und wieder aufgebauten Papiermühle des Herrn Schäufele abgebohrt.

Die Erscheinungen waren in der Hauptsache die nämlichen, wie im vorigen, man kam aber erst nachdem der Neckarkies 10 Fuß unter dem Wasserspiegel herausgeschafft war, auf das Thonlager. In diesem Loche wurde gleich mit dem Bergbohrer (Meisel) der Anfang gemacht, und mit demselben in Zeit von 5 Tagen auf einer Tiefe von 100 Fuß unter dem Neckar

die

die Wasserkluft erbohrt, und im Augenblicke war der Brunnenschacht bis auf die Höhe des obern Neckarspiegels angefüllt.

Ein 5tes Bohrloch (S. V. Taf. I.) wurde im December 1829 in dem Flachsspinnerei-Gebäude der Herrn Cotta u. Comp. und zwar dicht neben der Wassergasse in der Kammgrube abgebohrt.

Hier wurde gar kein Brunnenschacht angelegt, sondern nur in einem Fache des Grundrostes, auf welchem das Gebäude steht, der Neckarkies ꝛc. auf 14 Fuß Tiefe herausgehoben, in das in dieser Tiefe erreichte Thonlager, der Teucher fest eingesetzt und gebohrt.

In der Tiefe von 112 Fuß unter dem Neckar wurde die Wasserkluft erbohrt, und der Bohrteucher gießt nun durch ein Seitenrohr sein Wasser im Ueberflusse in einen Trog, von welchem aus es durch ein Saug- und Druckwerk gehoben, und an den Ort seiner Bestimmung gebracht wird.

Diese sämmtlichen Bohrlöcher liefern ein ganz gleiches Wasser von unübertrefflicher Klarheit, welches sich aber in seinen Bestandtheilen vom Neckarwasser sowohl, als von allen Quellwassern der hiesigen Gegend wesentlich unterscheidet.

Es enthält keine Spur von Schwefel, von Eisen,

Digitized by Google

oder anderm Metalle; dagegen vielen schwefelsauren und etwas kohlensauren Kalk, so wie auch Bittererde. Zur Papierbereitung, zum Bleichen, so wie auch zum Flachsspinnen ist es, nämlich zum Waschen der Leinwand, (zu Bereitung der Laugen, wird es nur im Nothfalle angewendet,) vorzüglich geeignet; aber weder zum Trinken, noch zum Kochen der Speisen; indem es wegen seiner abführenden Eigenschaft nicht genossen werden kann.

Der eigentliche und Haupt-Zweck bei Erbohrung dieser Wasser, war ihre Nützung zu den gedachten Fabrikationen, welcher Zweck auch in der größtmöglichen Vollkommenheit erreicht wurde.

Dieser Nützung gesellte sich aber noch eine zweite an, welche nicht minder wichtig ist, und bei allgemeinerer Verbreitung für sämmtliche an Flüssen gelegene Mühlwerke, von unberechenbarem Nutzen seyn wird.

Es hält nämlich dieses Wasser aus sämmtlichen 5 Bohrlöchern beständig eine Temperatur von + 10.° Reaumur.

In dem Papierwerke des Herrn Schaeufele wird das Wasser durch 3 Pumpen in die Höhe gehoben, und von da, theils in 2 Holländer, theils in 7 Löcher deutscher Geschirre, so wie auch in die Bütten vertheilt.

Digitized by Google

Der innere Raum der Papiermühle ist 100′ lang, 45′ breit und 16′ hoch, er enthält also 72000 Cub.′

Ein darüber befindlicher Arbeitssaal, welcher durch eine Oeffnung im Boden mit dem untern Raume verbunden ist, ist 45′ lang, 20′ breit und 12′ hoch und enthält 10800 Cub.′

Beide zusammen also 82800 Cub.′

Nun setzt das Wasser des Brunnens ohne alle Beihülfe von Brenn-Material, ohne eine künstliche Vertheilung und dadurch bewirkte Verdünstung, beständig so viel Wärme ab, daß dieser gesammte Raum unausgesetzt auf 6 bis 7° Reaumur erwärmt ist, und daß er selbst in der letztern Zeit, wo das Thermometer außerhalb 25° unter 0 stand, nicht unter + 4° in seiner Temperatur herabkam.

Es war demnach nicht nur an kein Einfrieren des Zeuges, noch sonst eines Körpers zu denken, sondern auch die Arbeiter befanden sich fortwährend bei nur mäßiger Bewegung in behaglicher Wärme.

Wie wohlthätig diese Wirkung des Wassers für die Arbeiter und wie vortheilhaft sie bei den so hoch gesteigerten Holzpreisen für den Fabrik-Eigenthümer

war — ist in die Augen leuchtend! und doch wird dieser Vortheil durch den folgenden noch bei Weitem überwogen:

Die 4 dem Schaeufele'schen Werke gehörigen Wasserräder hängen in der nämlichen Wassergasse, in welcher auch die 9 zur städtischen Mahlmühle gehörigen Räder sich befinden, und zwar so, daß die Wassergasse durch eine Zunge in 2 Theile abgetheilt ist, wovon der Theil linker Hand 6 Fuß breit dem Schaeufele, und der Theil rechter Hand 10 Fuß breit der Mahlmühle gehört.

Mit wie viel Mühseligkeit, Zeit und Kostenaufwand es verbunden ist, bei einem strengen Winter die Wasserräder Tag täglich so weit abzueisen, daß sie nur nothdürftig umlaufen, welche Lebensgefahr mit dieser Arbeit verbunden ist, und welcher Ruin dadurch den Rädern selbst zugefügt wird ꝛc., ist jedem Mühlwerkskundigen bekannt, und die Abstellung dieses Uebelstandes bei allen Mühlenbesitzern ein längst ersehnter, bis jetzt aber (ohne Aufwand einer bedeutenden Menge von Brenn-Material) noch nie befriedigter Wunsch!

Der Ausbeute meiner Bohrlöcher war es vorbehalten, die Wassermühlen von diesem lästigen, den

Digitized by Google

Betrieb so wesentlich störenden Uebel zu befreien, und zwar auf eine so einfache, wohlfeile und so befriedigende Weise, daß gar nichts mehr zu wünschen übrig bleibt.

Es wurde nämlich in dem Schaeufele'schen Papierwerke das von den Holländern ablaufende Wasser, in Röhren in die Wassergasse geführt, in welcher es mittelst einer durchlöcherten Rinne auf den hintern Theil der Wasserräder träufelte.

Dieses wenige, etwa noch 9° warme Wasser, brachte auf die Räder die Wirkung hervor, daß den ganzen kalten Winter hindurch weder an Rädern und Schaufeln noch selbst an Wellbäumen, — eine Spur von Eis sich ansetzte, und daß die Räder beständig wie abgewaschen, und in ihrem Betriebe keinen Augenblick gestört waren, während die in der nämlichen Wassergasse hängenden Mahlmühlenräder Tag für Tag abgeeist werden mußten.

Es wurde nun auch von dem Brunnenwasser des Herrn Schaeufele auf die Räder der Mahlmühle geleitet, und es erhielt auch diese, so lange es darauf träufelte, vollkommen Eisfrei.

Um diese große Wohlthat, den Pächtern der beiden hiesigen Mahlmühlen für immer zukommen zu las-

Digitized by Google

sen, werden in beiden städtischen Mahlmühlen ohne Zweifel mit nächstem Löcher abgebohrt, und das erhaltene warme Wasser mittelst Pumpwerken auf die Wasserräder geleitet werden.*) Auch ein hiesiger Mühlenbesitzer will für seine 4 Wasserräder dieselbe Vorrichtung anbringen, und in dem Werke der Herrn Cotta u. Comp. ist, wie oben bemerkt, der Brunnen bereits abgebohrt, die Vorrichtung zum Heben und Vertheilen des Wassers aber noch in der Arbeit begriffen.**)

Indessen hat man in diesem Werke während der kalten Zeit einstweilen durch einen Knaben mittelst einer Handpumpe dieses Wasser auf das Rad geschafft, und dadurch dasselbe ganz Eisfrei erhalten.

Diese Vorrichtung, nämlich die Wasserräder mittelst darauf träufelnden Quellwassers Eisfrei zu erhalten, kann aber fast bei allen Wassermühlen angebracht werden, weil man bei jeder Mühle einen Brunnen graben, oder bohren kann, der warmes Wasser liefert. ***)

---

*) Ist bereits geschehen.

**) Ist längst beendigt, und zwar mit dem besten Erfolge.

***) D. h. Wasser von solcher Temperatur, in welcher das Eis schmilzt.

Digitized by Google

Folgendes Beispiel mag hiezu einen Beleg liefern.

Der Brunnen bei der hiesigen Wirthschaft zum Krahnen (S. VI. Taf. I.) saß 7 Fuß unter dem Boden auf einem aus Neckarkies zusammengebackenen festen Felsen, (dem nämlichen, der dort im Neckarbette vorkommt, und der Schiffahrt so hinderlich ist) er lieferte aus einem 4 Fuß tiefen in diesen Felsen gebohrten Loch nur wenig und unreines Wasser.

Es wurde nun der 13 Fuß mächtige Felsen ganz durch und noch etwa 30 Fuß in den darunter liegenden erhärteten Thon, durch welchen öfters dünne Kalkflötze von 1 bis 3 Zoll Stärke durchsetzen, gebohrt. Das Wasser stieg im Brunnen auf $5\frac{1}{2}$ Fuß und die auf das Bohrloch gesetzte Pumpe liefert reines Wasser von 10° Grad Wärme in Menge.

Quellen, welche von selbst zu Tag ausfließen, haben, wenn sie nur von einiger Bedeutung sind, selten unter 9° Reaumur und gegrabene oder gebohrte Brunnen, aus welchen beständig geschöpft wird, werden selten ein Wasser von viel niedriger Temperatur liefern.

Es läßt sich daher bei jeder Mühle die wohlthätige Einrichtung treffen, daß nicht nur die Wasserräder vom Eise frei bleiben; sondern daß auch der Mühlenraum beständig so erwärmt ist, daß man bequem da-

Digitized by Google

rin arbeiten, und die Früchten netzen kann, ohne ein Einfrieren derselben zu besorgen.

Es bleibt mir nun noch das oben gegebene Versprechen zu erfüllen, nämlich die Gründe, auf welche ich bei'm Aufsuchen des gefundenen Wassers baute, nebst den gemachten Wahrnehmungen näher anzugeben.

Am rechten Ufer des Neckars, oberhalb der Stadt, in der Neckarhalde bei A. (Taf. I.) geht ein aus Muschelkalk bestehendes mehrere Fuß mächtiges Flötz zu Tag aus, das bald stärker, bald schwächer nach Norden zu fällt und bei B. schon unter dem Neckarspiegel sich befindet. 2 Fuß über dem Kalkflötze ist ein nicht ganz zusammenhängendes 8 bis 10 Zoll mächtiges Flötz von dichtem Kalkmergel, über welchem sich wieder mehrere dünne Schichten von Schieferthon, Kalk und Gyps befinden, und auf diesen liegen Geschiebe und Trümmer von gemengten Gebirgsarten zum größten Theile nur wie Sandkörner.

Die 2 Fuß mächtige Kluft zwischen dem Kalk- und Mergelflötz ist mit einem losen Gerölle von grauen Schieferthon-Würfeln ausgefüllt, welche etwa 1 Linie groß sind, und zwischen welchen beständig Wasser ausschwitzen.

Digitized by Google

Dieses sichtbare Ausschwitzen ist in dem niedersten Punkte am stärksten, und verliert sich mit Sohle und Decke bei B unter dem Wasserspiegel.

Auf diese Kluft habe ich beim Bohren meine Hoffnung gesetzt, und, wie die Erfahrung gezeigt hat, mit vollem Rechte und bestem Erfolge, indem aus Allem überzeugend hervorgeht, daß eben diese Kluft es ist, von welcher die Bohrlöcher ihr Wasser erhalten.

Der Löffel brachte bei jedem der beschriebenen Bohrlöcher immer kurz ehe der Bohrer auf das Mergelflotz kam, dieselben gemischten Geschiebe und Trümmer, wie sie beym Ausgange zu Tag sichtbar sind, und nach Durchschrotung der Mergeldecke, goß der Bohrteucher erst wenig, aber immer stärker und in wenig Minuten voll Wasser aus, welches den ganzen ersten Tag hindurch das nämliche Gerölle auswarf, wie solches beym Ausgang zu Tag zwischen dem Kalk und Mergel-Flötze befindlich, sichtbar ist.

Die angegebenen Tiefen der Bohrlöcher wurden jedesmal vom Wasserspiegel des Neckars unterhalb des Wehrs bemessen. Dieses Wehr ist aber 8′ hoch, mithin liegt der Eintritt der Wasserkluft in den Neckar bey B 8′ höher, als dieser Wasserspiegel, und die Erfahrung hat auch gezeigt, daß in den Bohrlöchern das

Digitized by Google

Wasser, bei jedem Wechsel der Neckarhöhe genau so hoch steigt, als der obere Neckarspiegel; aber nicht höher, weil sich bis auf diese Höhe die Kluft in den Neckar entleeren kann.

Wie ungleich übrigens diese Wasser-Kluft gegen Norden hinfällt, ist aus den angegebenen Tiefen in Vergleichung mit dem Situations-Plane Taf. I. ersichtlich.

Bei B liegt sie 8′ hoch über dem untern Neckarspiegel; bei I und II 60′; bei III 90′; bei IV 100′; und bei V 112′ unter demselben.

Sie fällt demnach

von B	bis I	auf	443°	Länge	— 68′
„ I	„ III	„	34°	„	— 30′
„ III	„ IIII	„	8°	„	— 10′
„ IIII	„ V	„	$13\frac{1}{2}$°	„	— 12′

Noch ist anzumerken, daß es bei allen Bohrlöchern nicht für nothwendig erachtet wurde, dieselben mit metallenen Röhren auszusetzen, indem das Gebirge fest genug ist, um für sich zu stehen, was sowohl die fortdauernde immer gleiche Ausströmung, als auch die immer gleich vollkommene Klarheit des ausgeströmten Wassers zur Genüge beweisen.

Es könnte aber doch der Fall eintreten, daß,

Digitized by Google

wenn man die Geschwindigkeit des Wassers zu hoch steigerte, die Wand im Bohrloche ausgeflößt, und deßhalb eine Ausfütterung desselben nöthig würde.

Es hält nämlich der Wasserspiegel in den Bohrlöchern (wie schon gesagt) mit dem des Neckars oberhalb des Wehrs gleiche Höhe. Wollte man daher das Bohrloch in gleicher Höhe mit dem untern Neckarspiegel ausgiessen lassen, so hätte sein Wasser eine Druckhöhe von 8 Fuß, welche (nach unserem Maas) eine Geschwindigkeit von 23 Fuß hervorbringen würde. Einer solchen Geschwindigkeit könnten die Wände des Bohrlochs freilich nicht widerstehen, sie müßten fortgerissen werden. Allein diese Geschwindigkeit, ist auch unter keinen Umständen nöthig.

Bei dem Werke der Herren v. Cotta und Comp. gießt das Seitenrohr am Bohrteucher 2 Fuß unter dem niedersten Wasserspiegel oberhalb des Wehrs aus mit einer Geschwindigkeit von 11,66 Fuß und schüttet bei 3 Dezimal-Zoll Lochweite 0,7065 Cub.' in der Sekunde, daher 42,39 Cub.' oder beinahe $3\frac{1}{2}$ Eimer in der Minute, oder 204 Aimer in jeder Stunde. Welche Fabrikation wird wohl mehr Wasser nöthig haben?

Bei dieser Geschwindigkeit aber werden, wie die Erfahrung lehrt, im hiesigen Gebirge die Wände nicht

Digitized by Google

angegriffen, weßhalb eine Ausfütterung des Bohrlochs nicht nöthig ist; bei jedem andern Gebirge kann sich die Sache freilich auch anders gestalten, aber der verständige Baumeister wird seine Operationen immer den Umständen anzupassen wissen.

Heilbronn im Februar 1830.

Baurath
v. Bruckmann.

Dieß war der Zustand der hiesigen Rohrbrunnen im Febr. 1830. Es haben sich aber seitdem einige Veränderungen daran ergeben, welche bemerkt zu werden verdienen.

Es wurden nämlich noch vier weitere Bohrlöcher im nämlichen Keuper-Mergel, wie die vorhergehenden abgebohrt, und zwar 2 beim Schaeufele'schen Papier-Werke (S. VII. und VIII. Taf. I.), welche in dem Bleichhäußchen ein kleines Wasser-Rad in Umlauf setzen, durch das die zum Reinigen der Lumpen, zur Chlor-Bereitung und Anwendung aufs Bleichen des Zeuches ꝛc. ꝛc. benöthigte Pumpen und Röhren in Bewegung gesetzt werden, und 2 an den städtischen

Mahlmühlen (S. IX und X Taf. I.) mit deren Wasser die Räder derselben eisfrei erhalten werden.

Seitdem nun die Zahl der hiesigen Bohrbrunnen sich bis auf 10 vermehrt hat, fühlt man zwar keine lästige Verminderung der Ausgußmenge an denselben, allein wenn man die Brunnen ansteigen läßt, erreichen sie nicht mehr die nämliche Höhe, auf welche sie im Anfange und bei ihrer Minderzahl gestiegen sind.

Diese Höhe betrug sonst 8 Fuß über dem untern, und gleich hoch mit dem obern Wasserspiegel des Neckars, jetzt ist sie nur noch 6 $^3/_4$ Fuß über dem untern, und 1$\frac{1}{4}$ Fuß unter dem obern Wasserspiegel, und man hat sich bei 2 dieser Bohrbrunnen schon genöthigt gesehen, den Ausguß tiefer zu legen.

So fest auch das Gebirge, in welchem die Bohrlöcher stehen, zu seyn und so wenig eine Ausfütterung je nöthig schien, so wurde doch die deßhalb ausgesprochene Erwartung nicht bestätigt, indem bei 2 dieser Bohrlöcher die Wände angegriffen wurden und einstürzten, so daß es nöthig wurde, diese beiden Löcher mit hölzernen Röhren, auf eine Tiefe von 50 Fuß, auszufüttern.

Mit einem der zuletzt niedergeschlagenen Bohrlöcher, nämlich mit dem in der Sülmer-Mühle (S.

Digitized by Google

IX Taf. I.) scheint auf der Seite gegen Osten das Ausgehende der Wasserschichte, aus welcher alle genannten Brunnen ihr Wasser erhalten, getroffen worden zu seyn. Es sind in diesem auf 122 Fuß Tiefe gehenden Bohrloche die Wasser nicht wie bei den andern, nach Erreichung einer leeren voluminösen Wasser-Schichte auf einmal in die Höhe gestiegen, sondern sie kamen schon früher in geringer Quantität in die Höhe, und vermehrten sich mit dem Tiefergehen des Bohrens, welche im schiefrig gelagerten, immer härter werdenden Muschel-Kalk eindrang, ohne eine eigentliche Wasserschichte zu erreichen.

Die großen Verdienste, welche sich die Société d' encouragement pour l' industrie nationale in Paris, um das technische Wissen, besonders auch in Hinsicht der Bohrbronnen, erworben hat, indem wir die Entstehung der belehrenden Werke eines Garnier Thury ꝛc. ꝛc. fast einzig der Aufmunterung dieser Gesellschaft zu danken haben, hat mich veranlaßt, dieselbe auch von meinen in verstehendem Berichte aufgeführten Resultaten in Kenntniß zu setzen.

Diese Mittheilung wurde von gedachter Behörde freundlich und dankbar aufgenommen, und nachdem ich derselben die verlangten authentischen Nachweisun-

Digitized by Google

gen zugesandt hatte, und die Sache von ihr dem Comité der mechanischen Künste mitgetheilt worden war, wurde unterm 10ten August 1831 von dem Herrn Vicomte Hericart de Thury folgender Bericht hierüber verlesen, wie das mitfolgende Schreiben vom 30ten August ausweist.

Rue du Bac Nro. 42.
Paris, 30sten August 1831.

Der Sekretär der Aufmunterungs-Gesellschaft für die National-Industrie

An Herrn von Bruckmann,
Königl. Würtemb. Bau-Rath.

Mein Herr!

Die Aufmunterungsgesellschaft hat sich in ihrer Sitzung vom 10ten d. M. von dem Hrn. Vicomte Hericart de Thury, im Namen des Comité der mechanischen Künste, einen Bericht über Ihre Leistungen in Bezug auf verschiedene Anwendungen der gebohrten Spring-Quellen, abstatten lassen.

Ich kann Ihnen in diesem Augenblicke keine Abschrift von diesem Bericht, welcher sogleich dem Dru-

Digitized by Google

cke übergeben wurde, verschaffen; aber sobald er in dem Bulletin der Gesellschaft erschienen ist, werde ich mich beeilen, Ihnen ein Exemplar davon zuzuschicken; einstweilen mache ich mir das Vergnügen, Sie von dem Beschlusse in Kenntniß zu setzen.

Das Comité hat anerkannt, daß die Künste Ihnen, mein Herr, die Idee verdanken, die beständige Gleichheit der Temperatur der gebohrten Spring-Quellen, und ihren Unterschied gegen die Temperatur der Atmosphäre, zu benützen, um die Temperatur in den Werkstätten zu erhöhen und von den Wasser-Rädern das Eis zu schmelzen, welches ihre Bewegung erschwert.

Das Comité hat die schönen Anwendungen aufgezählt, welche Sie von diesem Verfahren gemacht haben, — ein Verfahren, das sich schnell in Deutschland und Frankreich verbreitet hat; und da die Resultate, welche es hervorbringt, von der größten Wichtigkeit sind, so hat das Comité vorgeschlagen, Ihnen in öffentlicher Sitzung eine der Belohnungen zuzuerkennen, welche die Gesellschaft der nützlichen Entdeckungen bestimmt.

Dieser Vorschlag wurde angenommen, und der Medaillen-Commission zugeschickt, um ihn in die

Be-

Berichte aufzunehmen, welche sie jedes Jahr in der General-Sitzung des ersten Semesters vorlegt; diese Sitzung hat gewöhnlich gegen den Monat Mai statt*).

Erlauben Sie mir zu den Glückwünschen meiner Collegen und zu ihren Danksagungen für Ihre interessante Mittheilungen, die Versicherung der ausgezeichneten Hochachtung zu fügen, womit ich die Ehre habe zu seyn

Mein Herr,

Ihr gehorsamster und ergebenster

Diener

B. de Geraunel.

---

*) In der Generalsitzung vom 29. Juny 1832. wurde dem unterzeichneten von der Gesellschaft eine goldene Medaille zweiter Claße zuerkannt.

J. A. v. Bruckmann.

Digitized by Google

Gesellschaft zur Aufmunterung der National-Industrie in Paris.

Auszug des Protokolls der Sitzung vom 10ten August 1831.

Im Namen des Comité der mechanischen Künste liest Herr Vicomte Héricart de Thury folgenden Bericht:

Meine Herren! Die Nützlichkeit der artesischen Brunnen hat Sie bewogen, Ihr Möglichstes zu thun, um deren Einführung in denjenigen Ländern, wo sie noch nicht bekannt waren, zu begünstigen; auch haben sich dieselben schnell vervielfältigt, nicht nur in Frankreich, sondern auch in benachbarten, ja selbst in überseeischen Ländern; überall, wohin Ihre Programme und Bulletins gelangen konnten. Schon die bisherigen, gewöhnlichen Erfolge reichten hin, sie immer mehr zu verbreiten.

Digitized by Google

Ihre Hoffnungen wurden also nicht getäuscht, der Zweck, den Sie Sich vorgesetzt hatten, wurde schnell erfüllt. Aber auf das Höchste wird Ihr Vergnügen gesteigert werden, wenn Sie, meine Herren, erfahren, welche Vortheile gegenwärtig die Manufaktur-Industrie von diesen Brunnen zieht; Vortheile, welche Sie weit entfernt waren vorauszusehen, und welche Sie nicht einmal ahnen konnten.

Anfänglich bohrte man diese Brunnen nur zur Benützung für den Ackerbau. Jetzt hat sich ihre Anwendung erweitert; man benützt sie in den Fabriken als bewegende Kraft, oder zur Verstärkung derselben, wenn sie unzureichend ist, oder auch um die Hindernisse zu entfernen, welche der bewegenden Kraft entgegenstehen und ihre Wirkung hemmen; in vielen Etablissements bohrt man solche Brunnen, um klares und weiches Wasser zu erhalten, da man sich des Wassers der Bäche und Flüsse nicht immer bedienen kann, weil es oft im Sommer zu niedrig ist, und wenn es anwächst, Schlamm mit sich führt; in vielen Anderen bohrt man sie, nicht sowohl wegen ihres Wassers selbst, als wegen dessen Temperatur, deren beständige Gleichförmigkeit von 12 bis 14 Centigrades, und deren Verschiedenheit mit der Temperatur der Atmos-

phäre im Winter ein leichtes, einfaches und wohlfeiles Mittel darbieten, die Temperatur in den Arbeitssälen und Werkstätten zu erhöhen, indem man das Wasser in denselben cirkuliren läßt.

Es ist dieses die natürliche Wirkung der Eigenschaft des Wassers und der atmosphärischen Luft, sich wechselseitig ihren Ueberschuß an Wärmestoff zu entziehen, um sich in das Gleichgewicht zu setzen.

Diese Eigenschaft der atmosphärischen Luft, den Ueberschuß des Wärmestoffs der artesischen Brunnen aufzunehmen, war zwar bisher nicht unbekannt. Man wußte bereits, daß in Gewölben und Kellern, sowie auch überhaupt in Etablissements, in welchen sich solche Brunnen befanden, im Winter immer eine milde Temperatur herrsche; auch hat Herr Gorris in seinen Annalen der Gärtnerey, New-York Farmer, September 1830., sogar vorgeschlagen, dieses Wasser zu benützen, um im Winter die Gartenpflanzen vor dem Froste zu schützen, und um Winter-Gärten anzulegen.

Aber schon früher in dem ausgezeichnet kalten Winter von 1829 bis 1830. wurde diese glückliche Idee mit so vollkommenem Erfolge ausgeführt, daß unmittelbar darauf viele Etablissements die Tempera-

Digitized by Google

tur der arteſiſchen Brunnen zu verſchiedenen Zwekken benützten.

Herr von Bruckmann in Heilbronn, im Königreiche Württemberg, iſt es, dem wir dieſe glücklichen Erfindungen verdanken, von denen wir jetzt die Ehre haben werden, Sie zu unterhalten.

Dieſer geſchickte Ingenieur hatte bereits für verſchiedene Etabliſſements, namentlich für eine Flachsſpinnerey, einige Papiermühlen, eine Bleiche ꝛc. ꝛc. eine beträchtliche Anzahl Brunnen gebohrt, worunter auch einige, die als bewegende Kraft dienten.

Nun verlangten im Winter 1829/30. die Eigenthümer einer dieſer Fabriken von ihm ein Mittel, um ihre Waſſer-Räder von dem Eiſe zu befreyen, welches ſie genöthigt waren, täglich mit der Axt wegſchlagen zu laſſen, — ein Verfahren, das viele Zeit wegnahm, und eben ſo gefährlich für die Arbeiter, als ſchädlich für die Räder war.

Man hatte ſchon verſucht, die Waſſer-Gaſſe mit warmer Luft zu heitzen, was aber nicht gelang, weil ein Platz, durch den eine ſo große Maſſe Waſſer ſtrömt, nicht hinlänglich geſchloſſen werden konnte; ein Verſuch, dieſen Platz vermittelſt Holzkohlen zu heitzen, gelang beſſer, verurſachte aber eine nicht un-

Digitized by Google

bedeutende tägliche Ausgabe, ohne daß der Zweck vollkommen erreicht wurde.

Herr von Bruckmann hatte gefunden, daß das Bohr-Brunnenwasser in Heilbronn eine Wärme von 10° R. hatte; er dachte, daß diese Temperatur einer Masse von Wasser, die sich jeden Augenblick erneuerte, große Wirkung äußern könne. Dem zu Folge ließ er oberhalb der Wasser-Räder hölzerne, durchlöcherte Rinnen anbringen, in welche er einen Theil des Brunnen-Wassers leitete, das nun als Regen auf die Räder herabfiel, die ganz mit Eis überzogen waren, und sich kaum mehr umdrehen konnten. Dieses Mittel brachte eine solche Wirkung hervor, daß in wenigen Stunden die Wasser-Räder ebenso frey von Eis waren, als im Monat July, und seitdem nie wieder Eis ansetzten.

Diesem ersten Resultate folgten sogleich mehrere Andere in solchen Fabriken, die bereits artesische Brunnen besaßen, und die sich nun derselben bedienten, um das Ansetzen des Eises auf ihren Wasser-Rädern zu verhindern.

Aber Herr von Bruckmann konnte hiebei nicht stehen bleiben; er dachte mit Recht, daß die Temperatur des Bohrbrunnenwassers noch mit mehr Vortheil

Digitized by Google

dazu angewandt werden könnte, die Fabriken zu erwärmen, ehe man es auf die Wasser-Räder laufen ließ; er ließ es also in den Arbeitssälen vermittelst offener Rinnen cirkuliren, und der Erfolg war so groß, daß während aussen der Thermometer auf 25° R. Kälte stand, innen sich eine Temperatur von 6° Wärme erhielt, was einen merkwürdigen Unterschied der äußern und innern Atmosphäre ergiebt, um so mehr, da durch das immerwährende Aus- und Eingeben der Arbeiter die Kälte durch die Thüren eindringen konnte. Man heizte von da an die Oefen nicht mehr, und erhielt auf diese Art eine Wärme, mit der die Arbeiter ganz zufrieden waren; auch wurden dieselben keineswegs von der Feuchtigkeit beläſtigt, wie man Anfangs befürchtet hatte.

In den Oel- und Mahlmühlen ist der Nutzen dieses Verfahrens noch größer; denn außer dem Vortheile, die Räder von dem Eise zu befreien, beschützt man auch die Saamen und Früchte, welche man netzen muß, ehe man sie unter den Stein bringt, vor dem Froste.

Es ist wesentlich, meine Herren, Ihnen noch zu bemerken:

1) daß dieses nämliche Wasser, welches im Win-

ter die Werksäle erwärmt, ihnen im Sommer die angenehmste Kühle mittheilt, indem die Temperatur in denselben nie + 12° übersteigt, wenn auch von außen die Hitze doppelt so groß ist.

2). Daß der Umlauf dieser Wasserströme in den Fabriken die Luft in denselben reinigt, und der Gesundheit vortheilhaft ist; man hat sich überzeugt, daß man daselbst immer eine reine Luft athmet, selbst wenn die Säle mit Arbeitern überfüllt sind, und die Fenster nie geöffnet werden;

3) daß endlich, im Falle einer Feuersbrunst, diese Wassercirkulation ein um so vortheilhafteres Hülfsmittel darbietet, als es immer bei der Hand ist, und weder Unkosten noch Zerstörung in den Fabriken verursacht.

Solche Resultate, meine Herren, konnten nicht unbekannt bleiben; ihre Kunde verbreitete sich schnell; und Seine Majestät der König von Würtemberg verlieh, in Anerkennung der Verdienste des Herrn von Bruckmann, demselben die große goldene Ehren-Medaille.

Indem Herr von Bruckmann, Sie, meine Herren, von diesen glücklichen und wichtigen Anwendungen des Wassers der Bohrbrunnen in den Werkstätten

Digitized by Google

und Manufakturen, in Kenntniß setzte, brachte er zugleich verschiedene Dokumente bei, die den erlangten, vollkommenen Erfolg beweisen, und unter welchen wir besonders die Zeugnisse des Herrn Geheimen Raths von Hartmann, Präsident der Centralstelle des würtembergischen, landwirthschaftlichen Vereins, — sowie auch mehrerer Fabrikinhaber, herausheben, aus welchen auch hervorgeht, daß Herr von Bruckmann der Erste war, der Bohrbrunnen in Würtemberg angelegt hat.

Auch hat dieser Ingenieur, in seinem Briefe vom 8ten Januar, eine kleine Zeichnung eingeschickt, um deutlicher zu zeigen, auf welche Art das Abwaschen des Eises von den Wasser-Rädern bewerkstelligt wird, und er hat Sie, meine Herren, eingeladen, in einigen französischen Etablissements Versuche anstellen zu lassen, um sich von der Wahrheit der Thatsachen, die er zu Ihrer Kenntniß gebracht hat, zu überzeugen.

Meine Herren! diese Mittheilungen des Herrn von Bruckmann sind von der exaktesten Wahrheit; wir können Thatsachen anführen, die dieses auf die unwidersprechlichste Art beweisen.

In unseren Nord-Departements erheben bereits

mehrere Fabriken das Wasser ihrer Bohrbrunnen auf die von Herrn von Bruckmann angegebene Art, um ihre Räder im Winter vor dem Eise zu schützen; zwar kennen wir bis heute noch keine Manufaktur, die eine Wasser-Cirkulation eingerichtet hat, um ihre Ateliers dadurch zu erwärmen, aber wir wissen, daß Herr von Billonet, Ingenieur in Bethune, und nach seinem Beispiele mehrere andern Landbesitzer, artesische Brunnen gebohrt haben, um Treibhäuser im Winter zu erwärmen, während im Gegentheile der Chevalier de Peligot, Vorsteher des Leihhauses in Paris, solche Brunnen rund um seinen großen See in Montmorency angelegt hat, um dessen Wasser abzukühlen, dessen zu große Wärme im Sommer öfters verursachte, daß alle Fische abstanden, ohne daß man bis dahin irgend ein Mittel dagegen ausfindig machen konnte; diese Brunnen aber haben den beabsichtigten Zweck vollkommen erreicht.

Meine Herren! Die Anwendungen, welche Herr von Bruckmann von den Bohrbrunnen und ihrer Temperatur gemacht hat, sind für die Fabriken und Mühlen von der höchsten Wichtigkeit; die Erfahrung hat deren Vortheile vollkommen bestätigt und wir

Digitized by Google

sind im Voraus überzeugt, daß sie dieselben nach ihrem ganzen Werthe zu schätzen wissen werden.

Angenommen in der Sitzung vom 10. August 1831.

Für gleichlautende Abschrift

Jomard,

Mitglied des Instituts.

Aus diesem Berichte geht zur Genüge hervor, welchen Werth man in Frankreich auf die neuentdeckte Benutzung des Wassers der Bohrbrunnen legt, welche Anwendungen dort bereits davon gemacht worden, und welche im Laufe der Zeit noch davon zu erwarten stehen.

Die Benutzung zur Freihaltung der Wasser-Räder vom Eise wird immer diejenige seyn, deren Anwendung am öftesten vorkommt, sie wird auf folgende einfache Weise bewerkstelligt.

Die Rinne a. S. Fig. 13 und 14. Taf. VI. (Seiten- und Vorderansicht) wird in der Wassergasse über der hintern Seite des Rades so aufgestellt, daß das Wasserrad ganz ausgezogen werden kann, ohne sie zu

Digitized by Google

berühren, und senkrecht über den Kranz des Rades bei b. In den Boden dieser Rinne wird über jedem Kranze des Rades ein 1 Zoll weites Loch c. gebohrt, durch welches das Brunnenwasser frei herabfallen kann.

In diese Rinne nun wird das Brunnenwasser entweder direkte aus dem Brunnen, oder nachdem es zuvor schon zu irgend einem Zwecke gebraucht worden, geleitet, es muß daher, wenn es nicht selbst so hoch steigt, durch ein von dem Mühlwerke in Bewegung gesetztes Pumpwerk bis zur Höhe der Rinne gehoben werden.

Die Menge Wasser, welche ein Rad bedarf, um vor Eis geschützt zu seyn, ist sehr unbedeutend, und es hat bisher in der Brückenmühle dahier das Wasser von nur einer 4 zölligen Pumpe zugereicht, um dreizehn Wasserräder Eisfrei zu erhalten.

Ueber die nöthigen Vorrichtungen, um die höhere Temperatur des Brunnenwassers zur Erwärmung der Mühl- und anderer Räume zu benutzen, können keine besonderen Vorschriften gegeben werden. Die Hauptsache besteht immer darin, daß der Zufluß des Wassers aus dem Brunnen ununterbrochen fortdauert, und daß dieses Wasser in den zu erwärmenden Räumen durch

Digitized by Google

oben offene Rinnen oder Gefäße lauft, so daß es seinen größern Wärmegehalt der Luft mittheilen kann.

In Mühlwerken und Fabriken, zu deren Betrieb dieses Wasser selbst erforderlich ist, wie z. B. in Papier-Mühlen, Flachsspinnereien, Walken, Waschmühlen ꝛc. ꝛc. giebt sich diese Wärme-Mittheilung von selbst, und erfordert weiter keine Vorrichtung, als daß die von dem Mühlraum ins Freie gehende Oeffnungen, möglichst verschlossen gehalten werden; Gewächshäuser und andere Räume wird man erwärmen können, wenn man das Brunnen-Wasser in Rinnen in denselben herumführt.

Aus dem Berichte des Hrn. Héricart de Thury haben wir ersehen, daß man in Frankreich die Benutzung der Temperatur des Bohrbrunnen-Wassers schon weiter ausgedehnt hat, als bei der ersten Entdeckung dieser Eigenschaft geschehen konnte, und die täglich steigende Industrie wird wohl noch unzählige Anwendungen auffinden.

Wir können und wollen hierinn dem menschlichen Erfindungsgeiste nicht vorgreifen, sondern ruhig erwarten, was uns die Zeit hierin aufdecken wird; inzwischen aber und bevor wir in der Beschreibung mehrerer unter unserer Leitung abgebohrten Brunnen wei-

Digitized by Google

ter gehen, wollen wir uns bemühen, die Manipulationen und Regeln, welche bei Abbohrung und Behandlung der Springquellen zu beobachten sind, so faßlich als möglich darzuthun, wobei wir jedoch nicht unterlassen können, auf folgenden Umstand warnend, aufmerksam zu machen.

In den letzten Jahrzehnten sind in Deutschland, besonders in Würtemberg und Baden viele und tiefe Bohrlöcher auf Salz abgebohrt, und dabei eine nicht unbedeutende Zahl von Arbeitern größerntheils aus der Classe gewöhnlicher Taglöhner beschäftigt worden.

Diese Leute giengen, nachdem das Bohren aufgehört hatte, in ihre frühern Verhältniße und den damit verbundenen Lohn zurück.

Sobald aber meine, im Jahre 1827 zuerst erfolgten, glücklichen Bohrungen auf süßes Wasser bekannt wurden, und kurze Zeit darauf auch in öffentlichen Blättern der in Frankreich und England erbohrten artesischen Brunnen Erwähnung geschah, entstand auch in Deutschland der Wunsch nach dem Besitze solcher Brunnen, vermehrte sich bis jetzt beständig, und wird bald allgemein werden.

Die früher bei den Salinen ꝛc. gebrauchten Bohrarbeiter sahen in dieser Sache einen neuen Nahrungs-

Digitized by Google

zweig für sie aufblühen, sie erboten sich allenthalben Bohrlöcher, oder (was sie nach ihren Begriffen für gleichbedeutend hielten) artesische Brunnen zu bohren.

Bei der großen Zuverläßigkeit, mit welcher diese Leute von ihrer vermeinten Kunst sprechen, und bei der großen Uebung und Erfahrung, welche ein großer Theil von ihnen in Handhabung des Bergbohrers hatte, konnte es nicht fehlen, daß diese Leute häufig Gehör fanden. Bald waren keine Bohrgestänge mehr aufzutreiben, und obgleich viele neue gefertigt wurden, gehören sie doch heute noch unter die gesuchtesten Artikel, und diesem vielverbreiteten Eifer haben wir es zu verdanken, daß wir jetzt in Würtemberg, zwar ganz wenige artesische Brunnen, aber desto mehr Bohrlöcher aufzuweisen haben.

Digitized by Google

Abbauung der Schachte bei Bohrbrunnen.

Wenn ein Bohrbrunnen in einem schon bestehenden Brunnenschachte, welcher in der Regel 5 bis 6 Fuß *) in der Lichtweite hat, angelegt wird, so spitzt man in die Seitenmauern desselben 8 Löcher ein, in welche man 4 überschnittene Hölzer steckt; S. Fig. 2. o, p. Taf. II. Letztere werden mit Brettern belegt, bilden die Bohrbühne und halten zugleich den Bohrteucher i, s. (von dem wir bald umständlicher sprechen werden) senkrecht verspannt.

Der Abstand von Tage bis auf die Bohrbühne darf 10 bis 14 Fuß betragen, nach Umständen auch mehr oder weniger q, r. deutet einen interimistischen Aufsatz auf die Bohrbühne an, welcher eingelegt wird, wenn nach Anschraubung irgend eines Aufsatzstückchens die Bohrkrücke g, h. (S. weiter unten) so hoch zu stehen kam, daß die Arbeiter das Heft derselben mit den Händen nicht bequem fassen können; er wird

wieder

*) Alle angegebenen Maaße sind nach Würtemberger Duodezimalmaas bestimmt.

Digitized by Google

wieder weggenommen, wenn durch Einbohren die Krücke tiefer zu stehen kommt.

Wenn ein Bohrversuch nicht in einem schon vorhandenen Brunnenschachte gemacht wird, so ist es immer vorzuziehen, vor Abbohrung eines jeden Brunnens einen Schacht abzuteufen und in demselben die Arbeit zu betreiben, als von Tag an zu bohren; denn in einem Schachte lassen sich Bohrteucher und sonstige Bohrröhren viel besser verspannen und in senkrechter Richtung erhalten; und: steigt eine gelöste Bohrquelle noch nicht über die Erdfläche, so gewährt es oft große Erleichterung, den Teucher an der Seite anzubohren und das Wasser während fortgesetzter Arbeit in den Schacht laufen zu lassen, weil dadurch zäher oder sandiger Bohr-Schmand meistens spielend ausgeworfen wird, wie wir weiter unten sehen werden.

Wird nicht in einem Schachte, sondern gleich zur ebenen Erde gebohrt, so hat man Gerüste nöthig, welche erst aufgebaut werden müssen.

Die Tiefe der abzubauenden Schachte wird durch die Beschaffenheit des Terrains und durch das Niveau des eindringenden Seihewassers (Grundwassers) bestimmt; kommt man in geringer Tiefe auf Seihewasser, so hört man mit tieferer Abbauung des Schachtes

auf und trifft darnach seine Anstalten. Mit 16 bis 20 Fuß ist ein Schacht im Allgemeinen tief genug, nur im Sande ist es rathsam, so lange abzuteufen, bis man auf das Seihewasser stößt; denn im Sande geht das Abtreiben des Bohrloches auch nicht schnell von statten.

In Thonterrains und gewöhnlicher Erde findet bei den Schachten eine verjüngte Verzimmerung statt; man gräbt zuvörderst ein allweg 10 Fuß breites Loch mit einer Böschung, die sich nach der Consistenz der Erdmassen richtet. Die Behandlung der Abteufung ist derjenigen ganz ähnlich, welche man im Sande und Gerölle anzuwenden hat, und diese werden wir alsobald beschreiben. Die Verzimmerung der Schachte mit einer Böschung kann nach Vollendung des Bohrbrunnens wieder herausgenommen und zu anderweitigem Gebrauche verwendet werden.

Zeigen die Thon- oder Mergel-Massen eine zähe oder feste Consistenz, so findet oft gar keine, oder nur eine ganz einfache Verzimmerung Statt, welche blos zur Bohrbühne und Verspannung des Bohrteuchers dient. Dasselbe gilt für Felsen-Massen, in welche man übrigens bei Anlegung von Bohrbrunnen nicht leicht Schachte abteuft, weil es zu kostspielig würde,

Digitized by Google

den Felsen auszubrechen oder mit Pulver zu sprengen, sondern man bohrt, wenn gleich unter Tag harte Felsenmassen zu durchdringen seyn sollten, lieber auf ebener Erde und richtet die Höhe der Gerüste darnach.

Im Sande und Gerölle teuft man Schachte mit verlorener Zimmerung ab, welche gegen unten, wenn sie auch noch so tief werden sollten, nicht verjüngt zugehen dürfen, sondern durchaus überall gleich, im Allgemeinen 7 Fuß weit werden müssen. Diese Zimmerung heißt deßhalb „verlorene Zimmerung", weil das dazu verwendete Holz nicht mehr zum Wiedergebrauche ausgehoben werden kann.

Die Construction ist folgende: zuerst gräbt man an der zum Bohrversuche bestimmten Stelle, auf allweeg 7 Fuß Weite ein senkrechtes Loch so tief im Sande aus, als er, ohne zusammenzustürzen, von selbst steht, und legt unterdessen die bei d, d, d, d um die halbe Holzstärke überschnittene Hängebank a. Fig. I. Taf. II. wagrecht über das Loch, so daß die 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß vorstehenden Theile b, c. um ihre 5 bis 7 zöllige Holzstärke in die Bodenfläche eingelassen werden. Sollte nun bei einer erreichten Tiefe von etwa 6 Fuß der Sand unten zusammenstürzen, so legt man auf die Sohle (Endfläche) des Loches ein Gevier b. wag-

recht, setzt hinter demselben die Pflöcke c, c... vor und treibt die Pfähle d, d. ein, welche aus starken, unten von innen zugespitzten Brettern bestehen; ehe man tiefer gräbt, müssen zuvörderst die Eckstempel e, e. eingesetzt und angeklammert werden, um einstweilen das erste Gevier b. hängend zu tragen. Nachdem dieß geschehen, gräbt man senkrecht tiefer, wirft dabei die Sandmasse aus und legt in irgend einer weiteren Tiefe, wenn überhaupt der Sand unten wieder zusammenstürzen sollte, ein zweites Gevier wagrecht auf die nun tiefere Sohle des Loches, welches übrigens, wie das erste Gevier, abgesenkelt wird, weil alle Geviere senkrecht unter die Hängebank zu liegen kommen müssen. Ist die Beschaffenheit des Lokales oder die Tiefe des Schachtes dem Auswerfen des Sandes hinderlich, so muß er mit einem Kübel (Bergkübel) ausgehoben werden.

Nachher werden die Pflöcke c, c. ausgezogen, hinter dem Geviere b^2 vorgesteckt, die Pfähle d^2 eingetrieben, d. h. die zweite Verpfählung angebracht und wieder Eckstempel eingezogen und angeklammert, welche Klammern übrigens nach Vollendung des Schachtes wieder herausgenommen werden können. Die Pflöcke c, c... müssen, wenn sich nach Eintreibung der Pfähle

Digitized by Google

d^2 hinter dem Geviere b und der ersten Verpfählung Zwischenräume ergeben haben, wieder an ihre vorige Stelle eingetrieben werden, um eine Spannung (welche übrigens nach und nach von selbst durch den Druck der lockeren Massen erfolgt,) hervorzubringen.

Auf diese Weise kann man im Sande und Gerölle in eine sehr große Tiefe niederbauen; nur muß man die gehörige Vorsicht hinsichtlich der Gevier-Holzstärken, welche immer einem Maaße von wenigstens 5, höchstens aber 8 Zollen unterworfen sind, und der senkrechten Entfernung der Geviere von einander beobachten; lieber ziehe man ein oder zwei Geviere mehr ein, als daß man bei'm Ausgraben einen zu starken Einsturz der Sandmasse wagt, und richte die Pfähle aus 2 Zoll starken Brettern zu. Das Baumaterial besteht aus Nadelholz und die Gevierhölzer sind an den Ecken bis zur Hälfte überschnitten (überplättet), wie die Hängebank bei d, d, d, d.

Ist ein solcher Schacht am Fuße eines Berges abzuteufen und wäre voraus sichtlich der Schub auf eine Seite des Schachtes größer als auf eine andere, so zieht man Wandruthen (Verstrebungen) ein.

An die Gevierhölzer des Schachtes mit verlorener

Zimmerung, auf welche die Bohrbühne nach Erforderniß höher oder tiefer gelegt werden kann, wird eine starke Leiter befestiget, an welcher die Arbeiter ab- und aufsteigen (ein- und ausfahren).

Ist der Abstand von Tag bis auf die Bohrbühne in irgend einem andern Schachte gering, so stellt man eine kleine Leiter nur dann ein, wenn man eben ein- oder auszufahren hat.

Soll ein Schacht in sehr rolligem Gebirge abgebaut werden, so findet eine Zimmerung in vollem Schrote statt, d. h. es wird Gevier unter Gevier gelegt. Sollte das Bohrgeschäft lange dauern und unterdessen einzelne Gevierhölzer schadhaft werden, so ersetzt man sie durch neue.

Hat man längere Zeit in einem tiefen Schachte zu arbeiten, so kann es vorkommen, daß sich nach und nach kohlensaures Gas in demselben ansammelt und immer stärker anhäuft, wie dieß bei gewöhnlichen Pumpbrunnenschachten eben keine seltene Erscheinung ist. Dieses Gas ist spezifisch schwerer als die athmosphärische Luft, lagert sich also hauptsächlich gegen unten, hat einen stechenden Geruch und erlöscht die Flamme und das Leben. Hat es sich im Schachte noch nicht stark angehäuft, so bringt es weder tödtliche

Digitized by Google

Wirkung hervor, noch erlöscht es ein Licht, sondern es verursacht nur Betäubung und Beengung auf der Brust und ein Licht brennt nicht mehr so helle in demselben; hat man aber eine solche Erscheinung wahrgenommen, so ist es hohe Zeit, dieses schädliche Gas aus dem Schachte zu entfernen, was auf folgende Weise bewerkstelliget wird: man bespritze zu wiederholtenmalen, hauptsächlich in der Nähe der Schachtsohle, die Schachtwände tüchtig mit einer dicken Kalkbrühe (ein Gemisch von Wasser mit gewöhnlichem, frisch-gelöschtem Kalke, wie man ihn zum Mörtel verwendet) tauche ferner mehrere Reiserbündel in diese Kalkbrühe, lasse sie in den Schacht hinab, ziehe sie einige Fuße in die Höhe, lasse sie wieder tiefer sinken und fahre mit dieser Bewegung, etwa Minuten lang fort; alsdann ziehe man die Reiserbündel ganz aus dem Schachte heraus, tauche sie auf's neue in die Kalkbrühe, lasse sie wieder in den Schacht ein, verfahre, wie eben gezeigt worden und setze diese Operation einige Stunden, überhaupt so lange fort, bis ein Licht wieder hell im Schachte brennt, woraus man erkennt, daß das Gas entfernt ist.

Den auf einem chemischen Prozesse beruhenden Grund dieses Verfahrens, wollen wir folgendermaaßen

Digitized by Google

nur kurz angeben: ätzende Kalien saugen dieses Gas vollkommen ein, verlieren ihre ätzenden Eigenschaften, werden kohlensauer und lösen sich dann mit Aufbrausen in anderen Säueren auf. Durch Kalkwasser kann man aus Schachten die Kohlensäure entnehmen, denn es wird daraus kohlensaurer Kalk gebildet, was er vor dem Brennen war.

Ist einer, in einem mit verlorener Zimmerung abgebauten Schachte angelegter Bohrbrunnen vollendet, so umgiebt man den Bohrteucher mit einem dünnen Steinschachte, um zu jeder Zeit zu ihm kommen zu können, und füllt den Zwischenraum zwischen der Außenfläche des Steinschachtes und der Innenfläche des Schachtes mit verlorener Zimmerung, mit Sand oder Schutt aus.

Digitized by Google

Beschreibung des Bohrverfahrens

in jedem Terraine sammt allen erforderlichen Instrumenten. Zweck des Bohrteuchers und wasserdichtes Einsetzen desselben in allen vorkommenden Fällen.

Wie überhaupt bei verschiedenen technischen Fächern Bohrer mit zu den unentbehrlichsten Werkzeugen gehören, so machen sie hier einen Hauptgegenstand unserer Betrachtung aus, und der Leser muß sie und ihren Gebrauch genau kennen lernen, um solche in allen vorkommenden Fällen mit Vortheil anzuwenden.

Bekanntlich werden durch eine drückende und zugleich drehende Bewegung von der linken zur rechten Hand, Löcher gebohrt und der Bohrer wird von Hand und je nach Erforderniß von Einem Manne oder zweien regiert; er ist entweder in unmittelbarem Zusammenhange mit einer eisernen Stange, welche durch ein Heft in die drehende Bewegung gesetzt wird, und faßt die aufgebohrte Masse, die Bohrspähne, in sich, die, um weiter bohren zu können, nach dem Herausziehen des Bohrers ausgeleert werden; oder er ist an dieselbe häufig mit einer Schließe festgesteckt oder angeschraubt.

Digitized by Google

Diese schon längst bekannte Art zu bohren wird in verschiedenen Fällen mit Vortheil angewendet, besonders, wenn mächtige Thonmassen oder Sandschichten zu durchdringen sind, worüber weiter unten das Nähere vorkommen wird. Hier wird zuvörderst der Bergbohrer, im Gegensatze zu dem Erd- oder Sandbohrer, Gegenstand unserer Betrachtung seyn und gezeigt werden, wie derselbe beschaffen seyn und behandelt werden muß, um durch jede, selbst die härteste Felsenmasse durchzudringen.

Dieser Bergbohrer, welcher durch eine fallende und dadurch hervorgebrachte stoßende Bewegung den Felsen zermalmt, tiefer eindringt und zugleich durch ein Drehen während dem Falle ein rundes Loch bildet, hat die Form eines Meisels und heißt deßhalb auch Meiselbohrer, oder kurz: Meisel; seine beste Form ist unstreitig die der Fig. I. Taf. III., wovon Fig. 2. die Seitenansicht giebt und zugleich zeigt, daß er gegen unten nicht zu dünne ausgeschmiedet seyn darf. Verlöre er sich nämlich von oben an allmählig bis in seine Schneide a, so hätte er oberhalb a zu wenig Stärke und würde bei'm Gebrauche bald ausbrechen oder sich umlegen. Dasselbe gilt für den spä-

Digitized by Google

ter vorkommenden Kreutzbohrer und zwar in noch höherem Grade.

Die Form des Meisels in Fig. 3. hat den Nachtheil, daß der Durchmesser des Bohrers, weil sich die Spitzen a, a bei'm Gebrauche sehr bald abreiben, gleichzeitig mit dem des Bohrloches abnimmt; was den Uebelstand hervorbringt, daß, wenn ein nach einem bestimmten Durchmesser neu geschärfter Bohrer eingelassen wird, derselbe bei der Dreh-, Fall- und Stoßbewegung so lange abwechselnd stecken bleibt, bis sein Durchmesser der Sohle des Bohrloches allmählig gleich geworden ist. Um aber immer gleichen Durchmesser zu erhalten, fertiget man von Stürzblech eine Lehre Fig. 4. Taf. III. nach dem festgesetzten Diameter des Bohrloches, der in der Regel 4 Zolle beträgt, wornach die stumpf gewordenen Bohrer im Feuer gerichtet werden. Man schraubt vermittelst eines angebrachten Gewindes den Bohrer an die Mutter einer eisernen Stange und da jener in vielen Fällen eine beträchtliche Tiefe zu erreichen hat, so ist man auch genöthiget, mehrere Stangen auf einander zu schrauben.

Die Bohrstangen sollen gleich lang und mit Zahlzeichen numerirt seyn, damit immer gleiche Gewinde in gleiche Muttern geschraubt werden; ihre zweck-

Digitized by Google

mäßigste Länge beträgt 15 Fuße; übrigens ist es sehr rathsam, die unterste (Meisel-Stange), an welche der Bohrer geschraubt und welche also zuerst eingelassen wird, um $1\frac{1}{2}$ Fuß kürzer, als die anderen Stangen zu machen, wovon wir den Grund später einsehen werden (S. Fanginstrumente).

Da wegen des allmähligen Eindringens des Bohrers nie eine ganze Stange von angegebener Länge auf einmal angeschraubt werden kann, so sind kleinere Aufsatzstückchen nöthig, welche so lange auf einander geschraubt werden, bis sie, mit Inbegriff der Bohrkrücke, der Länge einer Bohrstange gleich kommen; man braucht nur drei Aufsatzstückchen zu haben; die geeignetste Länge für das größte ist 6 Fuß, für das mittlere 4 Fuß und für das kleinste 2 Fuß.

Die Bohrstangen, nebst den Aufsatzstückchen heißen Bohrgestänge, oder kurz: Gestäng; das Gestänge sammt allen übrigen Bohrinstrumenten, Bohrapparat.

Das Gestänge wird mit einem hölzernen Hebel, dem Bohrschwengel, durch Niederdrücken von Menschenhänden und Fallenlassen in Bewegung gebracht und der Hub desselben beträgt im Durchschnitte $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuß. Jede Stange und jedes Aufsatzstückchen hat

Digitized by Google

oben ein Gewind, unten eine Mutter und unter dem Gewinde zwei, 8 Zoll auseinander stehende, mit den Stangen aus Einem Stücke geschmiedete Ringe, welche man den Bund heißt, der dazu nöthig ist, um das An- und Abschrauben der Stangen sicher und bequem verrichten zu können und der bei einem Bruche derselben das Fangen ungemein erleichtert, wovon später die Rede seyn wird. Wird jede Bohrstange auch in ihrer Mitte mit einem Bunde versehen, so kann dieß, in Beziehung auf das eben Gesagte, nur von Vortheil seyn.

In Fig. 11. Taf. IV. ist eine Bohrstange abgebildet.

Die Stärke der Stangen beträgt bis in eine Tiefe von 200 bis 400 Fuß 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll allweeg; bei größerer Tiefe darf ihre Stärke wohl 2 Zoll betragen; überhaupt wird durch starkes Gestänge, dessen nachtheiliges Schwanken und Streichen an der Seitenwand des Bohrloches während der Bohrbewegung einigermaaßen aufgehoben.

Die Stangen sind, wie Fig. 11. Taf. IV. zeigt, an den Ecken etwas unterhalb des Bundes gebrochen, und ihre Gewinde und Muttern haben 7 bis 8 Schraubengänge.

Digitized by Google

Aus Fig. 2. Taf. II. ist die Zusammensetzung des Gestänges und die Bohrbewegung ersichtlich; a, b ist der Bohrschwengel, c die Staude oder Scheere, worin der Schwengel vermöge des durchgesteckten eisernen Nagels e lauft, und d die Schwelle. Damit sich das Loch im Schwengel und der Staude, wodurch der Nagel e gesteckt ist, nicht so bald auslaufe, büchst man es am besten mit Messing aus. Die Staude ist unter e mit einer eisernen Schiene gebunden, damit kein Spalten derselben zu befürchten steht, ferner besteht sie, wie die Schwelle aus Holz. Wird nun der Schwengel bei b niedergedrückt, so hebt sich das Gestänge mit dem daran geschraubten Bohrer in die Höhe und hört die niederdrückende Bewegung auf einmal ganz auf, so fällt der Bohrer auf der Sohle des Loches auf, kommt bei fortgesetzter Bewegung in den Gang und bohrt. Bei großer Thätigkeit der Arbeiter, welche überhaupt der Dirigent, wenn es nöthig ist, aufzumuntern hat, können, wenn sich gerade kein Hinderniß in den Weg stellt, in einer Stunde mit dem Bohrer 1800 Stöße verübt werden.

Bei a (S. Fig. 2. Taf. II.) ist ein mit einer eisernen Platte zusammenhängender Hacken an dem Schwengel befestiget, in welchen man die aus starken

Digitized by Google

Gliedern bestehende Bohrkette hängt, die nach Erforderniß, je nachdem nämlich der Bohrer tiefer eingedrungen, also der Schwengel aus seinem wagrechten Stande gekommen ist, oder ein Aufsatzstückchen angeschraubt wurde, länger oder kürzer gehängt werden kann; die Bohrkette muß also länger seyn, als der Abstand a, g und die abwechselnd überflüßige Länge derselben hindert nichts, weil ein Glied der Kette in einem in die Staude geschlagenen Nagel, wie die Figur zeigt, gehängt wird, durch welches Verfahren zugleich kein großes Kettengeräusch während der Arbeit entsteht. Oberhalb f wird der Endhacken der Kette in ein Glied gehängt und angebunden, damit er während der Arbeit nicht herausspringe.

Der große Wirbel f wird auf die Bohrkrücke g, h geschraubt und durch letztere ist bei t ein 2 Fuß langer hölzerner Hebel (Heft) gesteckt, womit ein bis zwei Männer die Drehbewegung des Bohrers regieren und dabei immer zu beobachten haben, daß sie, während das Gestänge mit dem Bohrer niederfällt, nie eine zu große Drehwendung machen, weil sich sonst leicht an der Seitenwand des Bohrloches vorstehende Theilchen, Füchse, bilden, welche die Rundung des Loches verhindern und nicht selten zu

Digitized by Google

periodischem Steckenbleiben des Bohrers mit dem Gestänge Veranlassung werden.

Unterhalb t kann noch eine zweite, runde Oeffnung in der Bohrkrücke in entgegengesetzter Richtung angebracht werden, um auch in diese ein Heft, wenn es je Erleichterung gewähren sollte, zu stecken, jedoch ist dieß eine ganz außerwesentliche Sache.

Der Schwengel wird Anfangs von 3 bis 4, bei zunehmender Tiefe aber von mehr Männern in Bewegung gesetzt; seine Länge richtet sich nach der Länge und nach der davon abhängenden Schwere des Gestänges, hängt also von der Tiefe ab, in welche gebohrt werden muß. Hat man hypothetisch nicht tiefer als 150 bis 200 Fuß zu bohren, so ist in Fig. 2. Taf. II. a, e mit $2\frac{1}{4}$ Fuß, e, b mit 10 bis 14 Fuß hinreichend lang. Bei'm Anfange des Bohrens ist es gut, die ersten 40 bis 60 Fuß Tiefe, wenn nicht abwechselnde Thonschichten ein starkes Einsumpfen des Bohrers bewirken und die Arbeiter zu sehr ermüden sollten, mit freier Hand über einer Rolle und zwar mit einer Fall-Höhe von beiläufig 2 Fuß zu bohren, denn der Schwengel mildert die freie Fallkraft des Bohrschlages und ist bei a durch die eigene Schwere des Gestänges noch kein gehöriges Gegengewicht entstanden,

ſtanden, ſo würde der Schlag durch die Hebelſchwere e, b ſo ſehr gemildert werden, daß der Bohrer nur ganz geringe Stoßkraft äußerte, mithin in den erſten Tagen mit großem Zeitverluſte bohren würde; kommt übrigens der Fall vor, ſogleich mit dem Schwengel den Anfang machen zu müſſen, ſo iſt es für die Fortſchritte der Arbeit von großem Vortheil, wenn bei a ein Gewicht vorſichtig angehängt wird.

Um Anfangs dem Geſtänge eine größere Schwere zu geben, gebraucht man auch die Fallſcheere Fig. 6. Taf. V., welche an derjenigen Stelle des Bohrgeſtänges oberhalb des Teufherkopfes feſt angeſchraubt wird, an welcher ſie gerade nicht hindert und bei tiefen Bohrungen kann ſie der Sicherheit halber immer während der Arbeit am Geſtänge angeſchraubt bleiben; ihre weitere Anwendung kommt in der Folge vor.

Eine Milderung des Bohrſchlages durch den Schwengel iſt aber, wenn man nur einigermaßen tief bohrt, ſehr nöthig, weil bei zunehmender Tiefe die Schwere des Geſtänges zunimmt; denn ließ man z. B. bei großer Geſtängſchwere daſſelbe frei oder mit einem zu großen Hube fallen, ſo wäre ein nachtheiliges Brechen deſſelben eine nicht ſeltene Erſcheinung.

Ist vor Anfange des Bohrgeschäftes die Schwelle an ihrem bestimmten Platze mit starken eisernen Klammern und hölzernen Pfählen einmal befestiget und die mit einem Zapfen versehene Staude, nachdem durch Absenkelung von der Mitte des Bohrloches aus dem Schwengel seine richtige Lage gegeben wurde, in die Schwelle eingesteckt und aufgesetzt, so darf während der ganzen Arbeit dieselbe nie von ihrem Platze gerückt werden, weil sonst die senkrechte Richtung des Bohrloches leicht verloren geht.

Ein Haupterforderniß ist es, daß der Bohrapparat aus vorzüglichem, geschmeidigem Eisen gefertiget, die Gewinde und Muttern mit großer Pünktlichkeit geschnitten und alle Bohrer unten mit dem besten Stahle belegt werden; es versteht sich auch wohl von selbst, daß jeder Bohrer, wenn er öfter gebraucht und im Feuer geschärft wurde, von Zeit zu Zeit neu angestählt werden müsse, da bekanntlich der Stahl durch zu oftes Ausglühen immer weicher wird, weil er dabei von seinem Kohlenstoffe immer mehr verliert. Es darf ferner nicht unterlassen werden, während des Bohrens immer Wasser in das Loch zu gießen, wenn die Natur nicht selbst ihre Seihe-Wasser liefert, damit der Bohrer nicht heiß wird, weil er sonst an seiner

Digitized by Google

Härte verlieren und sich sehr bald abnützen könnte und damit sich auch in Verbindung mit Wasser eine breiige Bohrmasse, (Bohrschmand,) bilden kann, der viel leichter als eine trockene Masse auszuheben ist.

Die Vorsicht gebietet, die Bohrkette in mehreren Punkten mit einem dünnen, aber guten Seile zu durchschlingen und zu befestigen, welches hinter dem Schwengelkopfe durch das Loch n gesteckt und angebunden wird, damit, wenn an der Bohrkette während der Arbeit ein Bruch erfolgen sollte, dieselbe durch Herabstürzen den Führer der Krücke nicht beschädigen kann, sondern durch das Seil aufgehalten ist. Würde das Ende dieses Sicherheitsseiles statt durch das Loch n gesteckt, an den Schwengelhacken a gebunden, so stände zu befürchten, daß die ganze Kette, wenn nämlich im ungünstigsten Falle der Schwengelhacken selbst und der in die Staude geschlagene Nagel abbricht oder letzterer sich schnell bei'm Falle der Kette krümmt, augenblicklich herabstürzen und den einen oder andern Arbeiter beschädigen könnte.

Sind Bohrkette und Schwengelhacken stark und von vorzüglichem Eisen gefertiget, so kommt nicht leicht ein Bruch vor.

Hat man nun in irgend einer Gebirgsart so

Digitized by Google

lange gebohrt, bis der Bohrer stumpf geworden, oder durch das Ansammeln von Schmand gleichsam eingesumpft ist, was im Tage beiläufig 2 bis 4 Mal vorkommen kann, so erschwert letzteres das Drücken am Schwengel und es ist Zeit, das Gestänge auszuheben, um das Bohrloch vom Schmande zu reinigen. Zu dem Ende wird bei Abbohrung eines jeden Brunnens, sey es in einem Schachte oder zur ebenen Erde, eine gut gebohrte hölzerne Röhre i, s, Fig. 2. Taf. II., Bohrteucher, (dessen weiterer Zweck in der Folge gezeigt werden wird), senkrecht eingesetzt, um auf seinem Kopfe i das An- und Abschrauben der Bohrstangen sicher und bequem verrichten zu können; um aber überhaupt vor Störungen jeder Art, besonders der Einwirkung der Witterung gesichert zu seyn, wird immer eine Bohrhütte, welche beiläufig 14 Fuß breit und 28 Fuß lang ist, aufgeschlagen und von außen mit Brettern vertäfert, in welcher die Arbeit vor sich geht; über die Mitte des Bohrteuchers wird in derselben an einem starken Dach-Querholze eine gute hölzerne Rolle von 1 bis 2 Fuß Durchmesser mit starken eisernen Schienen so befestiget, daß das Seil, welches in ihrer Aushöhlung lauft und durch einen innerhalb der Hütte angebrachten Horn-Haspel, um

dessen Welle es sich wickelt, nach Bedürfniß aufgezogen und niedergelassen wird, senkrecht über die Mitte des Bohrteuchers zu hängen kommt. Der senkrechte Abstand vom Teucherkopfe i bis an die Rolle muß wenigstens die Länge einer ganzen Bohrstange betragen, wozu noch die Länge des kleinen Wirbels, (dessen Gebrauch sogleich gezeigt werden wird), zu rechnen ist, damit solche in ihrer ganzen Länge bequem abgenommen werden kann; läßt sich dieser Abstand zwei- oder dreimal so lang anbringen, so können zwei oder drei an einander geschraubte Stangen auf einmal abgenommen werden, wodurch das so oft sich wiederholende, langweilige An- und Abschrauben derselben vermindert und dadurch viel Zeit gewonnen wird. Es ist also anzurathen, denjenigen Theil der Bohrhütte, in welchem die Rolle befestiget wird, so hoch aufzubauen, daß der hiezu geeignet große Abstand vom Kopfe des Bohrteuchers bis an die Rolle erzielt wird.

Der Hornhaspel besteht bekanntlich aus einer, höchstens 1 Fuß im Durchmesser habenden, 6 Fuß langen Welle von gerade gewachsenem, festem Holze, an jedem Ende mit einer eisernen Kurbel von $1\frac{1}{2}$ Fuß Boghöhe versehen und in einem Winkel von 135 Gra-

Digitized by Google

den gegen einander gestellt. Die Welle lauft in zwei Pfosten, welche in ein starkes Fußgestelle gezapft, verbügt und angeklammert werden; die zwei Pfostenlöcher, in welchen die $^5/_4$ Zoll starken Kurbelzapfen laufen, werden mit Messing ausgebüchst, während des Gebraucches oft mit Fett eingeschmiert und auf Brusthöhe gestellt. Um mit diesem Haspel nöthigen Falles größere Hebelkraft ausüben zu können, wird die Welle unweit ihrer Enden durchlocht, damit man Handspeichen (Hebel) einstecken kann; das Fußgestell befestiget man mit hölzernen Pfählen, die gegen einander eingetrieben werden und beschwert es mit großen Steinen, daß der Haspel durch die Last des Gestänges nicht in die Höhe gehoben wird.

Sollte mit dieser Vorrichtung bei tieferen Bohrungen das Gestänge zu mühselig gehoben werden, so bedient man sich statt der einfachen Rolle eines Flaschenzuges.

Bei tiefen Bohrungen bedient man sich häufig auch statt des Hornhaspels entweder eines Laufrades oder doch des Rades an der Welle. An den Speichen des letzteren wird die erforderliche Bewegung hervorgebracht und zur Sicherheit und Bequemlichkeit wird über die Peripherie des Rades in zwei Hälften

Digitized by Google

(oder wenigstens doch über einen Theil desselben) eine Reibscheibe (Bremse) so angebracht, daß sie leicht gelöst und wieder angeschlossen werden kann, um bei'm Einlassen eines schweren Gestänges durch die Friktion die Geschwindigkeit nach Erforderniß reguliren zu können.

An die Welle des Hornhaspels können nach Umständen auch 1 oder 2 Bremsen angebracht werden.

Ehe man nun das im Bohrloche befindliche Gestänge sammt Bohrer auszieht, wird die mit dem großen Wirbel durch Anschrauben in Verbindung stehende Bohrkrücke vom Gestänge abgeschraubt, an der Kette bis auf die Oberfläche des Bodens gehoben und daselbst bei Seite gelegt, der Nagel e ausgezogen und der Schwengel rückwärts, von a nach b gerückt; alsdann läßt man den an der Endmasche des vorgenannten Seiles mit starkem, gut gezwirntem Bindfaden vielfach umschlungenen und gut befestigten kleinen Wirbel Fig. 14[a] oder Fig. 14[b] Taf. III. in den Schacht herab, schraubt ihn z. B. bei h Fig. 2. Taf. II. mit der Hand und darauf, wegen größerer Sicherheit und Haltbarkeit mit dem Bohrschlüssel Fig. 12. Taf. III. fest an und läßt dann am Haspel so lange aufziehen, bis der Bund k nach i gekommen ist, wor-

Digitized by Google

auf man mit der Untersetzscheere (Abfang-Scheere) Fig. 15. Taf. III. sogleich unter dem Bunde vorfährt, damit das Gestänge auf dem Teucherkopfe in der vorgesteckten Scheere hängend aufsitzt und zuvörderst die Stange l, h (mit Inbegriff des 2½ Fuß langen Aufsatzstückchen h, u) mit dem Schlüssel und freier Hand abgeschraubt werden kann; ist dieß geschehen, so wird der kleine Wirbel auf's neue bei l, angeschraubt, und die nächstfolgende Stange auf dieselbe Weise, ebenso die übrigen abgeschraubt, welche einstweilen nach ihren Numern auf die Bohrbühne gestellt werden, wohin man zu größerer Bequemlichkeit auch die Scheere und den Schlüssel stellt, wenn man es nämlich nicht vorzieht, letzteren an der Schachtwand aufzuhängen; zuletzt aber wird der Bohrer abgenommen, welcher, wenn er stumpf geworden ist, und in seinem Durchmesser abgenommen hat, sogleich nach der gegebenen Lehre zum Wiedergebrauche im Feuer geschärft wird.

Um aber durch das Schärfen desselben, nie aufgehalten zu werden, ist es gut, sich immer zwei gleiche Bohrer von Einer Art, wenigstens doch zwei Meisel zu halten; ebenso sind zwei Schlüssel Fig. 12. Tafel III. nöthig, weil ein Arbeiter das An- und Abschrauben des kleinen Wirbels oben, ein anderer, der Führer

Digitized by Google

der Krücke, dasselbe Geschäft und das Zusammensetzen und Auseinandernehmen des Gestänges unten im Schachte zu verrichten hat.

Es gewährt in der Arbeit eine große Erleichterung, wenn man in den Kopf des Bohrteuchers einen starken eisernen Nagel m. Fig. 2. Taf. II., welcher zwei Zolle hervorstehet, einschlägt, weil an diesem die Abfangscheere, bei'm An- und Abschrauben des Gestänges einen Anhaltspunkt hat, und dieses nicht vom Führer der Krücke oder einem andern Arbeiter, besonders gehalten zu werden braucht.

Auf dieselbe Weise nun wird das Bohrgestänge eingelassen und die Vorsicht gebietet, sowohl während des Einlassens als Ausziehens desselben mit der Abfangscheere Fig. 15. Taf. III. auf dem Kopfe des Bohrteuchers immer so in Bereitschaft zu seyn, daß man augenblicklich das Gestänge mit derselben fassen kann. Denn gesetzt, es bräche während dieser Arbeit das Bohrseil durch einen besondern Umstand ab, so würden die noch im Bohrloche schwebenden Stangen ohne weiters auf die Bohrsohle stürzen; fängt man aber in diesem Augenblicke die Stangen mit der Scheere ab, so wird die Fallkraft durch das Aufschlagen des einen oder anderen Bundes sehr geschwächt und die

Digitized by Google

Stangen werden, wenn auch der erste Bund abgeschlagen werden sollte, am folgenden aufgehalten werden, — vorausgesetzt, daß die Scheere durch einen sehr starken Schlag nicht selbst zusammenbricht. Ein solcher Fall wird sich nun freilich sehr selten ereignen, weil es Regel ist, sich immer eines sehr guten Bohr-Seiles zu bedienen; sollte er aber vorkommen und es nicht gelungen seyn, das fallende Gestänge mit der Scheere aufzuhalten, so nimmt man seine Zuflucht zu Fang-Instrumenten, um die in's Bohrloch gefallenen Stangen wieder auszuheben, wozu wir weiter unten Mittel an die Hand geben werden.

Die Weite a. b. der Abfangscheere Fig. 15. beträgt etwas weniges mehr als die Stärke der Bohrstangen unter dem Bunde; c. d. aber muß immer etwas größer als der Durchmesser der Teucher-Oeffnung, etwas größer als 8 Zolle seyn, damit die Scheere unter keinen Umständen in das Bohrloch fallen kann.

Eine andere Art von Abfangscheere (Scheereisen), welche man hin und wieder auf Bohrstätten findet, stellt Fig. 21. Taf. III. vor. Sie besteht aus zwei Theilen a c, a c wird in e, e auf dem Kopfe des Bohrteuchers befestiget und hat bei b eine viereckigte Oeffnung, in welcher das Gestänge unter dem Bunde ge-

Digitized by Google

faßt wird, wenn man die beweglichen Arme a c, a c so weit zugedrückt hat, wie die Figur zeigt. Wird aber, während das Gestänge in ihr aufgehängt ist, der eine oder andere Arm derselben, durch irgend eine geringe Unvorsichtigkeit oder Nachläßigkeit bei c auswärts gerückt, so erweitert sich die Oeffnung b und das Gestänge kann, wenn die sich bei b bildende Oeffnung so groß wird, daß der Bund durchgeht, in's Bohrloch fallen. Diese Art von Abfangscheeren ist deßhalb durchaus nicht praktisch, und wir rathen an, sich immer der steifen in Fig. 15. Taf. III. abgebildeten Abfangscheere zu bedienen. Wird übrigens die Abfangscheere Fig. 21. nicht statt der in Fig. 15. abgebildeten, sondern zugleich als Sicherheits-Scheere gebraucht, so hat es mit ihr eine ganz andere Bewandtniß; nachdem man sie nämlich bei a auf dem Kopfe des Bohrteuchers in e, e befestiget hat, öffnet und schließt man die Arme a c, a c, wenn bei'm Einlassen oder Ausziehen des Gestänges der durch b gehende Bund es fordert und steckt bei d, d eine an ein Kettchen gehängte Klammer in den Teucherkopf ein, welche die beweglichen Arme a c, a c, fest zusammenhält; alsdann fährt man erst mit der Scheere Fig. 15. unter dem Gestängbunde vor und läßt in dieser das Gestäng aufsitzen, um es an- oder

abschrauben zu können; das Scheereisen Fig. 21. dient also in diesem Falle der Scheere Fig. 15. zur Sicherheits-Unterlage. Es ist, wenn man immer so verfahren will, mehr Zeit zum Zusammensetzen und Auseinandernehmen des Gestänges erforderlich, als wenn man blos die in Fig. 15. abgebildete Scheere anwendet, übrigens anzurathen, sich dieser Vorsicht bei tiefen Bohrungen zu bedienen, wenn die Schwere des Gestänges gros wird.

Daß das Anschrauben von der Linken zur Rechten das Abschrauben umgekehrt geschehe, wird vorausgesetzt, denn mit einem linken Gestänge arbeitet man selten; übrigens ist hiebei die größte Vorsicht zu gebrauchen, um sich vor Unfällen zu sichern; die Muttern müssen immer gehörig mit dem Schlüssel angezogen, und wenn sie schon etwas abgenutzt wären, (der Conservation halber) die Gewinde, besonders, wenn auf hartem Gesteine gebohrt wird, mit Hanf oder Flachs dick oder dünn, je nachdem die Muttern schließen, umwickelt werden.

Alsdann wird der Schmand mit einem hohlen Zylinder, dessen Länge gegen 4 Fuß betragen darf, und welcher unten mit einem in einen Ring gesetzten Klappenventile verstärkt ist, dem Schmand-Löffel

Digitized by Google

Fig. 11. Taf. III. ausgehoben; der Bügel des Löffels ist mit Nieth-Nägeln an das Zylinderrohr befestiget, welches aus starkem Pfannenbleche verfertiget wird; man schraubt den Löffel an eine Bohrstange, und auf dieselbe den an die Bohr-Seilmasche befestigten, kleinen Wirbel, läßt ihn mit dem Seile bis auf die Sohle des Loches schnell hinunter, wo er durch mehrmaliges Aufziehen und Fallenlassen, von freier Hand oder über der Rolle, die Schmandsäule durchdringt sich anfüllt, ausgezogen, geleert, und in einer Wasser-Kufe, die in einer Ecke der Bohrhütte oder außerhalb derselben aufgestellt wird, ehe man ihn wieder einläßt, rein ausgewaschen wird.

Bei besonders zähem Schmande wird der Löffel wohl aus nur 2 oder 3 aneinander geschraubten Stangen eingelassen. Bei'm Ausziehen des Löffels läßt man das Bohrseil ein wenig über dem Kopfe des Bohrteuchers, durch die Hände laufen, um das sich angehängte, schmandige Wasser ab- und in die Bohröffnung zu streifen, damit es nicht herabträufele und Unreinigkeit verbreite.

Um sich bei'm Einlassen des Löffels immer zu überzeugen, daß derselbe die Bohrsohle wirklich erreicht hat, und nicht etwa im Bohrloche durch irgend einen

Umstand vom Tiefereindringen abgehalten wurde, umbindet man das Bohrseil jedesmal nach dem Löffeln über dem Kopfe des Bohrteuchers mit etwas Bindfaden, welche Zeichen mit der weiter erreichten Bohrtiefe immer in gleichem Verhältniße tiefer zu stehen kommen müssen.

Die Operation mit dem Löffel wird so lange fortgesetzt, bis sich kein Schmand mehr vorfindet, und der Löffel kann 2 bis 6 Mal hintereinander eingelassen, ausgezogen und geleert werden müssen. Das Ausheben des Schmandes heißt Löffeln, und kann, wie das Ausziehen des Gestänges, im Tage 2 bis 4 Mal vorkommen.

Das Bohrseil muß von einem guten, zähen Hanfe, bei einer Tiefe von 200 bis 300 Fuß, beiläufig 1½ Zoll stark gefertigt seyn, und der Conservation halber, öfters wohl mit Seife eingeschmiert, auch, so oft es seyn kann, getrocknet werden. Es wird am besten von sogenanntem Schleiß- oder Femmelhanfe aus dünnen Fäden gedreht, und braucht, wenn man von der Güte des Hanfes und soliden Seilerarbeit überzeugt ist, nur einen Zoll stark zu seyn.

Diese Art, blos mit Einer Stange zu löffeln, verdient bei nicht beträchtlicher Tiefe deßwegen den

Digitized by Google

Vorzug, weil man viel Zeit dabei erspart; ist jene aber beträchtlich, so ist der Sicherheit halber, anzurathen, mit dem ganzen Gestänge zu löffeln; denn es kommt hie und da, besonders in größerer Tiefe vor, daß durch verschiedene Zufälle, z. B. durch das Nachfallen eines Körpers von der Seitenwand des Bohrloches, durch Füchse, durch ungeschickte Spannung eines festen Schmandes u. s. w. der Löffel fest stecken bleibt, und im unglücklichen Falle das Seil, wenn es bei'm Ausheben desselben durch große Kraft-Anstrengung der Arbeiter am Haspel zu stark angezogen wird, im Bohrloche abschnellt (abreißt), was von einem guten Gestänge, wenn auch bedeutende Hebelkraft angewendet wird, nicht leicht zu befürchten ist.

Durch das Abschnellen des Seiles im Bohrloche wird übrigens nur ein Sachunkundiger veranlaßt, Löffel und Stange stecken zu lassen und vom Tieferbohren abzustehen, und es wird in der Folge gezeigt werden, wie man sich hierin, und in verschiedenen andern Unglücksfällen, zu benehmen hat; daß man aber bei'm Löffeln überhaupt, sehr vorsichtig zu Werke gehen, hauptsächlich auch im Maschenschnellen des Seiles im Bohrloche, durch zu starkes Nachlassen desselben wäh-

Digitized by Google

rend dem Falle, vermeiden muß, um sich vor Unfällen zu sichern, wird einleuchtend seyn. — Wegen größerer Deutlichkeit ist besonders abgebildet Fig. 13. Taf. III. der große Wirbel; der bewegliche Ring a dreht sich nach Erforderniß um seine Are c, wie bei'm kleinen Wirbel; b ist eine angeschraubte Mutter, oben etwas verniethet, bei'm kleinen Wirbel Fig. 14ª. ist nur ein Niethkopf.

Wird auf den Salinen, wie in den meisten Fällen, ein Bohrloch zu ebener Erde niedergeschlagen, so ist es hin und wieder üblich, ohne Kette zu bohren; an der Krücke sind alsdann in kleinen Zwischenräumen untereinander, runde eiserne Ringe angeschweißt, am Schwengel ist statt des eisernen Hackens eine vorstehende eiserne Scheere (Gabel) angebracht, in welcher ein eiserner Nagel vorgesteckt wird, um auf diese Art die Krücke mit dem Gestänge unter irgend einem der Ringe zu heben; da aber die Abbohrung artesischer Brunnen fast durchgehends in Schachten vor sich geht, im andern Falle auch zur ebenen Erde, mit der Kette gebohrt werden kann, so geben wir keine nähere Beschreibung dieses Verfahrens, und weisen auf das schon angegebene hin, welches einfach und zweckdienlich ist.

Man

Man hat auch schon bei'm Kettebohren den Hacken statt an den Schwengelkopf, auf die Stelle des Schwengelplattes befestiget, und den Schwengelkopf nach dem Hubbogen abgerundet u. s. w., aber gegen unser angegebenes Verfahren hiedurch und durch andere ähnliche Veränderungen wirklich keinen Vortheil errungen. Der denkende Techniker wird überhaupt bei der Ausführung, wenn besondere Umstände obwalten, kleine Veränderungen, die ihm eben vortheilhaft dünken, leicht anzubringen im Stande seyn.

Man versäume nicht, den Wasserstand im Bohrloche mit einer dünnen Meßstange öfters abzustechen, damit man immer gleich erfahre, wenn man eine Quelle erbohrt hat.

Nun haben wir dargethan, auf welche Art und Weise man in den Stand gesetzt ist, Felsen- und feste Thonmassen zu durchbohren, das Bohrloch vom Schmande zu reinigen, und zugleich bemerkt, daß der Berg- oder Meiselbohrer die häufigste Anwendung findet; wir gehen nun zu den verschiedenen andern Bohrern, welche in einzelnen Fällen zweckdienlicher, ja zum Theil unentbehrlich sind, und eben so wie der Meisel, in Bewegung gesetzt werden, über, und betrachten vorerst den Pyramiden- oder Spitz-

bohrer Fig. 5. Taf. III.; er hat seinen Namen von seiner Form, Fig. 6 ist seine Ansicht von unten.

Man stößt hin und wieder auf so hartes Gestein, welches für den Meisel beinahe undurchdringlich ist, und ihn sehr bald abstumpft; in diesem Falle dient der Spitzbohrer zum Vorbohren, und leistet wesentliche Dienste. Sein Durchmesser a. b. braucht nicht ganz 4 Zolle zu haben.

Daß zum durchdringen eines sehr harten Gesteins, z. B. Quarz, bei weitem mehr Zeit, als zu einem mittelmäßig harten, erfordert wird, braucht kaum erwähnt zu werden. Demungeachtet ist der Spitzbohrer ein Instrument, welches am leichtesten entbehrt werden kann, und seine Stelle wird im Nothfalle dadurch ersetzt, daß man einen Meisel in seiner Mitte von beiden Seiten aus zuspitzt. Hat man nun auf ebengesagte Weise einige Zolle vorgebohrt, so ist das Nachbohren nöthig, und geschieht entweder mit dem Meisel, oder besser mit dem vierschneidigen Kronen- oder Kreuzbohrer, Fig. 7. und 9. Taf. III. (in zwei Ansichten) Fig. 8. und 10. zeigt die Ansicht von unten.

Will durch ungeschicktes Anlegen oder Anhängen eines zähen Schmandes auf der Seitenwand des Bohrloches, oder durch Füchse, überhaupt bei'm gewöhnli-

chen Bohren, während der Drehbewegung, trotz der Kraftanstrengung an der Bohrkrücke, die wegen Abdrehen der Gewinde nie übertrieben werden darf, der Meisel immerfort aus- und auf eine und dieselbe Seite weichen, so wird auch hier der Kreuzbohrer mit großem Vortheile angewendet, denn er nimmt Füchse zum Theil weg, und zermalmt mit seinen vier Schneiden zähe Schmandbrocken, so daß eine gleichförmige Drehbewegung bald wieder statt finden kann, und in dieser Hinsicht kann er, je nachdem die Gebirgsmasse ist, beinahe eben so häufig, wie der Meisel, Anwendung finden. Sein weiterer Gebrauch wird bei Gelegenheit des Zahnbohrers vorkommen. Mit dem Kreuzbohrer bohrt man im Durchschnitte nur nicht so schnell ein, wie mit dem Meisel.

Es gibt ferner ähnliche Bohrer, wie der Kreuzbohrer, nur zum Theil mit mehr Schneiden ꝛc. Ihr Zweck ist derselbe, und ein guter Kreuzbohrer macht sie entbehrlich.

Da manchmal, besonders von Anfängern und im ungleich harten Gesteine, mit vorbeschriebenen Bohrern nicht vollkommen rund gebohrt werden kann, und deßhalb stellenweise Füchse unvermeidlich sind, letztere auch, wie schon bemerkt, manchen Nachtheil nach sich

Digitized by Google

ziehen können, so ist es sehr rathsam, das Bohrloch von Zeit zu Zeit von denselben zu befreien, und dieß geschieht mit der Bohrbüchse Fig. 17. und 19. Taf. III. (in zwei Ansichten). Sie hat den Durchmesser und die Kreisrundung des Bohrloches, und muß somit durch Wegschlagen aller Füchse ein ganz rundes Loch formiren. Fig. 18. und 20. ist die Ansicht von unten.

Ihre Form weicht von der des Meisels darin ab, daß sie von aussen, noch mehr aber von innen etwas konisch ist, wodurch:

1) das ziemlich oft vorkommende momentane Steckenbleiben derselben, während dem Gebrauche theilweise vermieden wird,

2) kann sie in einzelnen Fällen zugleich als Fangbüchse dienen; denn gesetzt, es bräche ein Stück von einem Bohrer, welches zu klein wäre, um es mit einem andern Fanginstrumente, z. B. der Fangscheere (Fig. 8. 9. 10. Taf. IV.) fassen zu können, ab, so wird dieß mit der Buchse sicher ausgehoben; man darf in diesem Falle nur etwas zähen Thon oder Mergel in das zuvor vom Schwande gereinigte Bohrloch werfen, noch besser aber, selbigen in die Oeffnung der Bohrbüchse eindrücken und hierauf die Büchse mit dem gan-

Digitized by Google

zen Gestänge einlassen, wo sodann durch das Auffallen derselben auf der Sohle des Loches, das abgebrochene Stück in den eingeworfenen Thon bindend eindringt, sich kegelförmig in der Büchse spannt, und nun ausgehoben werden kann. Auf gleiche Weise können etwa nachgefallene Felsenkörner, ohne vorher zermalmt zu werden, auch durch Muthwillen hineingeworfene kleine Gegenstände u. s. w. ausgehoben werden. Daß diese Operation, wenn man auf's erstemal den Zweck nicht erreicht, wiederholt werden muß, versteht sich von selbst.

Man muß überhaupt bei'm Büchsen sehr vorsichtig zu Werke gehen, und hauptsächlich durch einen kleinen Hub mit dem Schwengel ein starkes Auffallen zu vermeiden suchen, denn sonst würde die Büchse, entweder wegen der Ungleichförmigkeit der Füchse, abwechselnd so fest stecken, daß man, um sie wieder zu heben, durch langweiliges Drücken und Rütteln ja sogar theilweise unvermeidliches Schnellen am Schwengel viel Zeit verliert, oder sie würde gar abspringen, und man müßte dann in diesem letztern Falle, zu Fanginstrumenten seine Zuflucht nehmen; es kommt ferner bei dieser Arbeit, wenn die Bohrkette nicht stark genug, und nicht von vorzüglichem Eisen gefertigt ist, am ehe-

Digitized by Google

sten vor, daß ein Glied derselben abspringt, weßhalb die Vorsicht gebietet, bei dieser Operation um den Kopf des Bohrteuchers, einen Lappen gedeckt zu halten, damit kein Kettenglied in das Bohrloch fallen kann.

Da die Büchse hauptsächlich im harten Gesteine Anwendung findet, so darf sie bei'm Schärfen im Feuer, um das Ausspringen derselben zu verhindern, weder zu dünn ausgeschärft noch zu hart gehalten werden.

Nach vollbrachtem Büchsen kann immer mit mehr Sicherheit gelöffelt werden.

Hauptzweck des Bohrteuchers.

Nun ist es am Platze, ehe wir zur Beschreibung anderweitiger Instrumente übergehen, den Zweck des Bohrteuchers darzuthun. Er ist erforderlich, um:

1) auf seinem Kopfe, wie schon erwähnt, das An- und Abschrauben des Gestänges sicher und bequem verrichten zu können.

2) um durch ihn, vermöge seines senkrechten und festen Standes, dem Gestänge eine senkrechte Direktion zu verschaffen, und solche bis an's Ende der Arbeit zu erhalten.

Weil aber, wie später besonders bemerkt werden

Digitized by Google

wird, die Oeffnung im Bohrteucher um ein bedeutendes weiter seyn (nämlich 8 Zoll im Durchmesser haben muß), als das Bohrloch (wenigstens im Anfange), so ist dafür zu sorgen, daß das Mittel des Bohrloches, gleich bei'm Anfange, mit dem Mittel der Teucher-Oeffnung genau harmonire. Es kommt daher besonders darauf an, daß man bei'm Anfange des Bohrens genau die Mitte trifft, und in dieser das Bohrloch beginnt. Ein geübter Bohrmeister wird dieß ohne weitere Hülfsmittel schon durchs Gefühl in der Hand, zu bewerkstelligen wissen; da wir aber nicht für Geübte, sondern für Anfänger schreiben, so rathen wir denselben an, sich folgender Beihülfe zu bedienen: Man drehe sich eine Hülse a. Fig. 5. Taf. IV., deren Durchmesser nur um $^1/_4$ Zoll kleiner ist, als der innere Durchmesser des Bohrteuchers. Diese Hülse durchbohre man so weit, daß die unterste Bohrstange in sie eingehoben werden könnte; weil dieß aber wegen des Bundes nicht angeht, so wird die Hülse der Länge nach mitten durchspalten, über den untern Theil der Bohrstange angelegt und an den Hälsen b. b. entweder durch eingetriebene Ringe, oder mittelst fest umwickeltem Drathe wieder so zusammen gebunden, wie sie vor dem Zerspalten war.

Digitized by Google

Mit dieser Vorrichtung, welche den Bohrer nöthigt, immer in der Mitte zu bleiben, wird nun etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß tief abgebohrt und somit dem Bohrloche sein richtiger Anfang gegeben, worauf alsdann die Hülse wieder abgenommen wird.

Es ist gleichfalls gut, wenn besonders bei'm Anfange der Bohrkopf, Fig. 6. Taf. IV., auf den Teucher gesetzt wird. Dieser ebenfalls durchspaltene Bohrkopf, paßt mit seiner Walze in den Bohrteucher und seine mittlere Oeffnung ist nicht größer, als daß die Stange mit ihrem Bund durch kann.

Der Bohrteucher dient ferner

3) dazu: um das etwa aufsteigende Wasser sogleich in einer wasserdicht eingesetzten Röhre, nämlich in ihm selbst gefaßt zu haben.

4) um durch seine Oeffnung, wenn es nöthig wird, weitere Röhren einsenken zu können, woraus sich leicht folgern läßt, daß der Durchmesser dieser seiner Oeffnung größer als der Durchmesser des anfänglich niedergetriebenen Bohrloches seyn muß.

Auf das wasserdichte und senkrechte Einsetzen des Bohrteuchers ist also hauptsächlich Bedacht zu nehmen; ist die Sohle des Schachtes, auf die er zu stehen kommen soll, eine harte Felsenmasse, so thut man am be-

Digitized by Google

sten, in selbige ein gegen unten sich erweiterndes Loch auszuspitzen, den Teucher stumpf aufzusetzen, und ihn mit Wasser-Letten und Steinen fest und gut zu verdammen; die Tiefe des auszuspitzenden Loches hängt von dem mehr oder minder starken Andrange des Seihewassers ab, welches während des Ausspitzens durch schnelles Ausschöpfen oder auch Auspumpen weggeschaft werden muß; sie darf wohl 2 Fuß betragen. Ehe man aber die eigentliche Verdämmung beginnt, und den Teucher einsetzt, belegt man die Sohle des ausgespitzten Loches mit einer Schichte wohl durchgearbeiteten Lettens, setzt auf diese den Teucher und treibt ihn etwas in denselben ein, worauf dann erst die weitere Verdämmung erfolgt. Wäre es aber, wegen zu starken Wasserandranges unmöglich, auf der felsigten, vielleicht auch verklüfteten Sohle eine Wasserdichtheit hervorzubringen, so bohrt man, nachdem das Loch zuvor mit dem gewöhnlichen 4 Zoll weiten Bohrer, in gewisse Tiefe niedergetrieben wurde, eine Oeffnung mit dem größern $7\frac{1}{4}$ Zoll weiten Durchmesser durch den Felsen durch, bis in eine Thonschichte, nach, treibt eine zweite Röhre durch das Innere des Bohrteuchers ein, und hat alsdann den Zweck erreicht.

Das Einsenken einer solchen Röhre aber muß nie

zu frühzeitig geschehen, weil leicht ein weiterer Zweck zugleich mit verbunden werden kann; gesetzt, es wäre eine tieferliegende wasserabführende Schichte, oder Gerölle und dergleichen abzuschließen, so kann dieß mit ein und derselben Röhre geschehen, und zugleich das Wasserdichte hergestellt werden.

Das Nachbohren geschieht nun mit dem Meisel oder Kreuzbohrer von gehörig größerem nämlich $7\frac{3}{4}$ Zoll betragenden Durchmesser, welche Instrumente sich von den in Fig. 1, 2, 7. und 9. Taf. III. abgebildeten durch nichts als ihre Größe unterscheiden. Diese Bohrer aber sollten, um vor dem Abspringen gesichert zu seyn, wo möglich an eine Bohrstange angeschweißt werden.

Das Nachbohren geht übrigens am besten mit dem Zahnbohrer (Zahnbüchse) Fig. 1. Taf. IV. von statten; er hat ganz die Form der Bohrbüchse, lauft aber unten nicht, wie diese, in eine Schneide aus, sondern ist daselbst wenigstens $\frac{1}{2}$ Zoll stark, und mit 10. bis 14. eingefeilten Zacken oder Zähnen versehen; er wird ferner, gleich der Büchse, bei einer mit dem großen Meisel oder Kreuzbohrer nachgebohrten Oeffnung, zum Reinigen von allen Füchsen mit Vortheil angewendet, denn wenn Röhren eingesenkt wer-

Digitized by Google

den müssen, ist ein von Füchsen freies vollkommen rundes Loch, ein Haupterforderniß. Sein Durchmesser beträgt $7\frac{3}{4}$ Zoll; in Fig. 2. ist seine Ansicht von unten dargestellt.

Sollte sich je bei Niedertreibung eines 4 Zoll weiten Bohrloches durch Unachtsamkeit eine schiefe Richtung ergeben haben, so muß man solche dadurch wieder in eine senkrechte zu bringen suchen, daß man mit einem 5 Zoll weiten Zahnbohrer das ganze Bohrloch nachbohrt, und daß man eben an denjenigen Stellen, wo früher progressive zu viel stehen geblieben ist, am meisten mit dem Zahnbohrer wegzuschlagen, und abzureiben sucht. Die am meisten Widerstand leistenden Stellen, an welchen man sich auch am längsten zu verweilen hat, werden dem Handgefühle am Hefte der Bohrkrücke angedeutet. Die schiefe Richtung eines Bohrloches giebt sich dadurch bald zu erkennen, daß das Gestänge bei'm Einlassen, Ausziehen, und Bohren, an der Seitenwand des Bohrloches stark streift, und also an den gebrochenen Kanten und den Seitenflächen, hauptsächlich aber den Bünden tüchtig abgerieben wird; daß es ferner periodische Sperrungen verursacht, und auch gebogen zum Vorschein kommt.

Besteht die Sohle eines Schachtes nur aus Thon,

Digitized by Google

so braucht der etwas zugespitzte Bohrteucher nur einige Fuß tief eingerammt zu werden.

Ist aber die oberste Schichte ein mächtiges Sandlager, loses Gerölle, feiner Kies und drgl., so müssen die Bohrröhren unter abwechselndem Ausheben des Sandes u. s. w. ganz hindurch, bis auf den festen Grund getrieben werden. Bei Operationen im Sande kann man ein Rammgestelle aufstellen, dessen Rolle so zu stellen ist, daß das darüber laufende Rammthau senkrecht über die Mitte der Bohröffnung zu stehen kommt, und hat man einige Fuß tiefer Sand ausgehoben, so wird die Röhre (Bohrteucher) mit kräftigen Schlägen etwas weiter eingetrieben. Nach verschiedenen Wahrnehmungen steigt der Sand durch das Rammen und zum Theil auch durch seine eigene Last, meistens einige Fuß hoch im Innern der Bohrröhren empor. Die Röhre, welche man durch Sand treibt, darf an der äußern Seite unten nicht zugespitzt werden, sondern muß durchaus gleichen Durchmesser haben, und zu unterst mit einem geschmiedeten, gut verstählten eisernen Schuh, dessen Durchschnitt nebst Maasverhältniß in Fig. 7. Taf. IV. zu sehen ist, gefaßt werden.

Ist eine Eisengießerei in der Nähe, so wird er

Digitized by Google

am besten nach einem hölzernen Modelle gegossen, wodurch Kostenersparniß eintritt.

Gesetzt, die Röhre wäre gegen unten von außen zugespitzt, so würde die schräge Seitenwand, wie z. B. bei'm Festeintreiben der zugeschrägten Pfähle eines Rostes, sehr viel Widerstand leisten und das Rammen bei zunehmender Tiefe unwirksam machen; ist sie von außen nicht zugespitzt, so leistet blos der Kopf a. a. des Teucher-Schuhes Widerstand, und kann ohne zu starke Rammschläge und ohne die Besorgniß, die Röhre möchte zerplatzen, viel leichter überwunden werden. Die innere schräge Wand a. b., a. b. ist nöthig und hindert nichts, denn der Sand, der durch sie nach der Mitte des Bohrloches getrieben wird, muß immer wieder ausgehoben werden.

Hat man einen Bohrteucher in sehr festen Thon zu setzen, so ist es am besten, ihn gleichfalls mit einem eisernen Schuhe zu versehen und einige Fuß tief einzutreiben.

Das Ausheben des Sandes selbst, geschieht mit dem 7. Zoll weiten Sand-Löffel, Fig. 16. Taf. III.; da es mit dem Schmand-Löffel nur höchst unzuverläßig geschehen kann. Er besteht wie der Schmand-Löffel, aus einem Bügel und einem hohlen Zylinder,

Digitized by Google

welcher mit einem Klappenventile versehen ist, hat aber unten eine Schneckenwendung, oder Schnauze, a., b. von federhartem Stahle, welche bei'm Umdrehen von der linken zur rechten Hand in den Sand eindringt, und ihn in den hohlen Cylinder gleichsam einzudringen nöthigt.

Ist nun der Cylinder oder Sandbohrer angefüllt, was man dadurch wahrnimmt, daß er nicht tiefer einbohrt, so wird er ausgezogen, und da bei'm Anziehen sich die Klappe schließt, so kann nichts zurückfallen, und der Löffel kommt gefüllt zu Tage.

In einer Sandmasse ist häufig Steingerölle von verschiedener Größe eingemengt. Die kleineren Körner, etwa von der Größe einer Haselnuß, bis zu der einer Kinderfaust, werden als Sandgemenge mit dem Sandlöffel herausgebracht; die größern Stücke fördert man entweder mit dem doppelten Krätzer Fig. 16. Taf. IV. zu Tag, oder sie müssen mit dem großen Kreuzbohrer in kleinere Stücke zerschlagen, oder so lange tiefer gestampft werden, bis eine feste Gebirgs-Unterlage es erlaubt, sie ganz zu zermalmen. Manchmal geht es auch an, sie unter dem Teucherschuhe auf die Seite zu drücken, und auf diese Weise unhinderlich zu machen.

Digitized by Google

Oefters ist der Sand mit dünnen sandigen oder fetten Thonschichten durchzogen, deren Consistenz manchmal ziemlich groß ist, durch welche übrigens die Bohrröhren getrieben werden müssen; diese werden vortheilhafter mit dem Thonbohrer (S. Fig. 3. Taf. IV.) als dem Sandlöffel durchbohrt; übrigens muß man sich hüten, besonders wenn sich die Thonschichte verloren hat, mit dem Thonbohrer weiter zu operiren, ohne die Röhren nachzurammen; denn bohrt man zu viel vor, und stürzt von der Sand- oder sandigen Thonmasse im Loche zusammen, so kann eine solche Klemmung verursacht werden, daß der Thonbohrer nur mit Mühe und großer Hebelkraft ausgehoben werden kann.

In der Sandstein-Formation kommt es häufig vor, daß angebohrte Quellwasser Anfangs viel feinen Triebsand schütten, welcher mit dem Schmand-Löffel nicht mehr, oder höchst unzuverläßig, und mühselig ausgehoben wird; man versieht letztern deßfalls mit einer ähnlichen Schnauze wie Fig. 16. Taf. III. a. b., hebt alsdann den Sand so lange aus, bis keiner mehr zum Vorschein kommt, und also das Tieferbohren nicht mehr hindert; oder man bedient sich häufig auch mit gutem Erfolge einer einfachen Handpumpe, welche man in den Bohrteucher setzt, und mit welcher

man schmandiges Wasser und Sand in Menge aus-wirft. Ist aber das angebohrte Wasser im Bohrteucher schon so hoch gestiegen, daß man es, wenn er an der Seite angebohrt wird, laufen lassen kann, so wird der Schuttsand meistens spielend ausgeworfen, wenn man, während dem das Gestänge, an welchem der Meisel-, Kreuz- oder Pyramidenbohrer seyn kann, durch Niederdrücken am Schwengel aufgehoben wird, am Hefte der Bohrkrücke sehr schnelle Wendungen vornimmt; denn auf diese Weise wird die Sand-Säule wirbelnd gehoben, und ist die Quelle einigermaßen mächtig, so überwältigt die Geschwindigkeit des ausströmenden Wassers, das Gewicht der Sandkörnchen und wirft sie folglich mit dem Wasser aus. In vielen Fällen wird das Ausheben des Sandes durch ein Gemenge mit hineingeworfenem Lehm sehr erleichtert — bei der Ausführung wird man also, nach dem Vorangegangenen, das geeignetste Mittel zu wählen wissen.

Wenn nahe am Ufer der Flüße Bohrbrunnen angelegt werden sollen, so hat man häufig mit einem Alluvial- und Dilluvial-Schutt, (aufgeschwemmtes Land) welcher oben angelagert und oft mit sehr großen Körnern untermengt ist, zu schaffen, durch welchen der Bohrteucher nur sehr mühselig getrieben werden kann.

In

In einem solchen Falle, und wenn voraussichtlich der Schutt nicht bedeutend tief liegt, ist die Anwendung des Sackbohrers Fig. 12. Taf. IV. der kürzeste Weg.

Dieser Sackbohrer besteht aus einem unten in eine Spitze auslaufenden Stift, an dessen Seite ein 1 Fuß weiter Bügel angeschweißt ist, und dessen oberer Theil eine Hülse mit Federn bildet, in welcher eine hölzerne Stange eingespitzt, und mit Querschrauben befestiget wird. An dem Bügel, der auf jeden Zoll ein Loch hat, wird ein Sack von starkem Trillich oder Leder mit Eisendrath angenäht. Er wird auf den Kies gesetzt, und an einem hölzernen Griffe um seine Achse gedreht, wodurch die Spitze c. tiefer eindringt, und der Sack die Kieskörner in sich faßt, welche man nach Anfüllung desselben und nach Aufziehung des Bohrers, ausleert, um ihn auf's Neue einlassen, und wieder füllen zu können. Finden sich Körner vor, welche zu groß sind, um in den Sackbohrer eindringen zu können, so muß man solche mit der gewöhnlichen bekannten Steinscheere zu fassen und auszuheben suchen; findet aber ein Zusammenhang unter ihnen statt, und sind sie theilweise fest gelagert, so sucht man sie vorher mit dem Pyramidenbohrer aufzulockern und zu zertheilen. Letz-

terer wird über eine in die Spitze dreier gegeneinander aufgestellten hölzernen Stangen gehängten Rolle, über welche ein Seil lauft, von freier Hand in Bewegung gebracht. Dasselbe Seil dient auch zum Einlassen und Ausheben des Sackbohrers.

Hat man nun eine Masse Kies ausgehoben, und fängt derselbe nachzustürzen an, so setzt man eine aus Latten zusammengesetzte, und mit einigen eisernen Ringen gebundenen Trommel auf, welche beiläufig 14 Fuß lang, und im Lichten 2 Fuß weit ist. Man legt einen starken hölzernen Deckel auf sie, und während ein Arbeiter auf demselben steht, und ihn mit Füssen tritt, setzt er noch kräftige Schläge mit einer Hand-Ramme darauf, wodurch dieselbe tiefer eindringt. Leistet sie großen Widerstand, d. h. will sie nicht mehr ziehen, so hebt man auf's Neue mit dem Sackbohrer ein Kiesquantum aus und sollte sich unter der Unterkante der Trommel ein größerer Stein in den Weg gelegt haben, so muß solcher mit einem Sticher oder einem Hacken auf die Seite geräumt werden. Man hebt abwechslungsweise Kies aus, und treibt dabei die Trommel so lange tiefer ein, bis guter Grund erreicht ist, in welchen man, durch das Innere der Trommel, den Bohrteucher wasserdicht einsetzt. Die Trommel kann, nach-

Digitized by Google

dem der Teucher fest sitzt, in den meisten Fällen wieder herausgezogen werden.

Hat man mächtige Thonlager von geringer Festigkeit zu durchfahren, so wäre es Thorheit, solche mit dem Bergbohrer zu durchbohren, weil es wegen des starken Einsumpfens desselben, nur mit Zeitverlust geschehen könnte; hiebei bedient man sich des Thonbohrers Fig. 3. und 4. Taf. IV. (Aufriß und Grundriß) welcher aus geschmeidigem Eisen, mit dem Stiele aus Einem Stücke, geschmiedet, an seinen Schneiden gut verstählt ist, und durch Umdrehen von der linken zur rechten Hand am Hefte der Bohrkrücke, durch seine unten etwas konische Form leicht in den Thon eindringt, und denselben in sich faßt. Der Stiel dieses Bohrers muß oberhalb der Schaufel, so weit einwärts gebogen seyn, daß die Achse der Schaufel, des Stiels und des Bohrgestänges in ein und derselben geraden Linie liegt. Er wird nicht wie der Sandbohrer, nach dem Ausziehen des Gestänges, abgeschraubt, sondern an den Stangen gelassen, und im Schachte mit einem zugeschärften Holze oder großen Handmesser in einen Behälter geleert. Anfangs kann man im Thone sehr schnell bohren, bei Zunahme der Tiefe aber geht es natürlich etwas langsamer vor sich, und im letztern Falle darf man

nicht die ganze Schwere des Gestänges wirken lassen, weil sonst der Bohrer so sehr in den Thon eingreifen würde, daß an der Krücke eine zu große Kraftanstrengung geäußert werden müßte, und bei Uebertreibung derselben, die Gewinde abgedreht werden könnten.

Das mit dem kleinen Wirbel und dadurch mit den Bohrstangen in Verbindung stehende Seil muß bei dieser Operation etwas steif angezogen, gehalten werden, was der am Haspelgetriebe beschäftigten Mannschaft vom Schachte aus nach Erforderniß zugerufen wird. Dasselbe gilt bei der Operation mit dem Sandbohrer; da der Thonbohrer die in ihn eingedrungenen Substanzen zu Tage schaft, so vertritt er zugleich die Stelle eines Löffels.

Der in Fig. 3. und 4. Taf. IV. abgebildete Thonbohrer hat, wie der gewöhnliche Bergbohrer, 4 Zolle im Durchmesser. Hat man bei'm Nachbohren eines 4 Zoll weiten Bohrloches oder auch bei Operationen im Sande, Thonschichten zu durchfahren, so kann es, je nachdem diese Thonschichten eine Festigkeit, oder Mächtigkeit haben, von Vortheil seyn, sich bei deren Durchbohrung eines ganz ähnlichen Thonbohrers, wie des in Fig. 3. und 4. Taf. IV. abgebildeten, zu be-

Digitized by Google

dienen, welcher aber $7\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser haben muß.

Es geht manchmal an, in Thonablagerungen, welche mit mehreren dünnen Sandschichten durchzogen sind, ohne Isolirungsröhren tiefer zu bohren, alsdann aber den zusammenstürzenden Sand so lange auszuheben, bis die Löschung der Schichte ringsum einen so flachen Winkel erreicht hat, daß kein Sand mehr nachrollt; häufig ist es in einem solchen Falle sehr vortheilhaft, das Bohrloch stark mit fettem Thone, mit Hülfe des Bohrstampfels S. Fig. 9. Taf. VI., auszuschlagen, um dadurch den Sand abzusperren.

Wenn Thonschichten von großer Festigkeit oder mergelartig sind, so durchbohrt man sie am vortheilhaftesten mit dem Meisel.

Durch langen Gebrauch, besonders wenn man mit einem und demselben Bohrapparate viel in hartem Gesteine gebohrt hat, krümmen sich manchmal die Bohrstangen, und es ist deßhalb gut, selbige von Zeit zu Zeit zusammenzuschrauben, ihre Richtung zu visitiren, und wenn sich Krümmungen vorfinden, solche sogleich gerade zu richten, was auf folgende Weise bewerkstelliget wird: man lege starke Bretter ganz horizontal auf den Boden, unterlege solche in kleinen Zwi-

Digitized by Google

schenräumen mit Hölzern, damit sie sich durch die Last des darauf zu liegen kommenden Gestänges nicht einbiegen und reihe so viel Bretter dicht aneinander, bis deren Länge gleich der Länge des Gestänges ist; alsdann lege man die Stangen darauf, schraube sie nach ihren Nummern zusammen, ziehe eine Schnur schraff über sie aus, welche zur geraden Visirlinie dient, wodurch sich die Krümmungen, besonders wenn das Gestänge umgekantet, d. h. auf eine andere Seitenfläche gelegt, und auch hier hinsichtlich der Richtung in gerader Linie visitirt wird, recht gut wahrnehmen lassen.

Die krummen Stangen werden in einem in der Nähe aufgemachten Feuer handwarm gemacht und über einem hölzernen Klotze mit einem starken Schmiedehammer so lange gerade gerichtet, bis sie in die Visirlinie vollkommen passen. Es ist anzurathen, sich immer, besonders wenn man mit einem ganz neu gefertigten Bohrapparate zu operiren hat, so wie auch vor Niedertreibung eines jeden Bohrloches, vorher von der geraden Richtung des Bohrgestänges zu überzeugen. Gestänge-Muttern, welche durch den Gebrauch stark ausgeloffen sind, müssen sorgfältig im Feuer enger gestaucht, in manchen Fällen auch frisch geschnitten werden.

Digitized by Google

Bei Ausführung eines jeden Bohrbrunnens ist es dem Dirigenten der Arbeit anzurathen, eine genaue Gebirgs-Durchschnitts-Zeichnung der durchfahrenen Schichten zu fertigen, einmal, damit er immer genau weiß, in welcher Tiefe und Auflagerungsschichte er Quellen oder wasserabführende Räume erbohrt hat und er darnach seine Maasregeln treffen kann und überhaupt, daß er über die geognostischen Lagerungsverhältnisse einer Gegend genauen Aufschluß erhält, wodurch er sich Kenntnisse aus Erfahrung erwirbt, welche hauptsächlich den Meister bilden.

Zum Aufzeichnen eines Gebirgs-Durchschnittes gehört große Aufmerksamkeit und Pünktlichkeit, und wenn diese befolgt wird, hält es nicht schwer, ihn richtig zu liefern; denn man kennt die Länge der Instrumente, und ein veränderter, härterer oder weicherer Aufschlag, welchen man durch das Handgefühl am Hefte der Bohrkrücke wahrnimmt, zeigt einen Uebergang einer Gebirgsschichte in eine andere an, deren Natur und Farbe man durch den Schmand, welcher bei delikaten Unterscheidungen auch mit Säuren untersucht werden kann, erkennt.

Wechseln, dem Aufschlagen des Bohrers nach zu urtheilen, weichere und härtere Gebirgsschichten in sehr

Digitized by Google

kurzen Zwischenräumen untereinander ab, so läßt sich deren Mächtigkeit deßhalb genau bestimmen, weil es überhaupt Regel ist, jeden Tag vor Beginn der Arbeit am Gestänge ein Zeichen, am besten ringsum einen Strich mit einer Kreide zu machen, und sobald durch härteres oder weicheres Aufschlagen des Bohrers ein Uebergang von einer Gebirgsschichte in eine andere wahrgenommen wird, auf's Neue Kreidenstriche am Gestänge zu machen, deren Zwischenräume den Durchschnittshöhen der Gebirgsschichten in der Tiefe, welche man durchfahren hat, gleich sind und am Gestänge genau gemessen werden können.

Den Schmand untersuche man immer genau, wasche ihn aus, um etwaige Felsensplitter auslesen zu können, oder trockne ihn je nach Erforderniß.

Digitized by Google

Beschreibung

der Fang-Instrumente und deren Gebrauch bei vorkommenden Unfällen.

Bei jedem Bohrversuche, werde er von einem erfahrenen Sachkundigen oder einem angehenden Techniker geleitet, ist die größte Vorsicht nicht genug zu empfehlen, weil durch geringe Nachläßigkeiten Uebel entstehen können, deren Beseitigung oft mit vielen Schwierigkeiten verknüpft, ja im schlimmsten Falle unmöglich ist.

Besteht nun der Bohrapparat aus vorzüglichem Zeuge, operirt man mit Sachkenntniß und Vorsicht, so wird man in den meisten Fällen keine Hindernisse aus dem Wege zu räumen haben; — demohngeachtet treten hin und wieder Unglücksfälle ein, vor welchen der erfahrenste Meister nie ganz sicher ist, und es ist an uns, Mittel an die Hand zu geben, um solche, wo nur immer möglich, beseitigen zu können.

Es ereignet sich zuweilen, besonders wenn in sehr hartem Gestein gebohrt, und der Schwengel zu tief niedergedrückt, also der Fall zu groß wird (denn der geeignete Fall kann durch das richtige Nachhängen der

Bohrkette-Glieder immer genau erhalten werden) daß ein Bohrer unter oder ober dem Bunde abbricht, in welchem Falle man seine Zuflucht zur Fangscheere Fig. 8. und 9. Taf. IV. nehmen muß; Fig. 8. ist die Ansicht von der einen, Fig. 9. von der andern Seite.

Man sperrt nämlich zwischen die gekerbte Scheere, wie in Fig. 8. punktirt zu sehen ist, ein dünnes Hölzchen, d. h. man stellt die Fangscheere, schraubt selbige an das Gestänge an und läßt sie behutsam in das Bohrloch hinab, wo sodann das eingepaßte Hölzchen, auf den abgebrochenen Gegenstand stoßend, durch die Schwere des Gestänges zusammenbricht, die Kerbenscheere vermöge der Construktion des Instrumentes im Augenblicke vorschießt und den abgebrochenen Bohrer faßt, welcher dann sogleich ausgehoben wird.

In Fig. 10. Taf. IV. ist die vorgeschoßene Scheere, wie sie einen abgebrochenen Kreuzbohrer gefaßt hat, deutlich zu ersehen, weshalb ich eine weitere Beschreibung dieses Fang-Instrumentes für überflüßig halte.

Man muß übrigens nicht entmuthigt werden, wenn der abgebrochene Bohrer auf's erste- und zweitemal mit der Fangscheere nicht zum Vorschein kommt, denn es gehört ein eigener Vortheil dazu, den man sich erst durch Erfahrung zu eigen machen muß; ein Mei-

Digitized by Google

ster z. B. fühlt es, in den Fingerspitzen, wenn er, was nöthig ist, das Gestänge während des Einlassens führend berührt, ob die Fangscheere zweckdienlich eingeklappt hat, oder nicht und wird dann häufig, besonders wenn er noch kleine, die Schwere des Gestänges gleichsam hemmende, Auf- und Abbewegungen vornehmen läßt, auf's erstemal seinen Zweck zu erreichen wissen.

Man waffne sich bei Gebrauch eines jeden Fanginstruments nur mit Geduld, wiederhole die Operation, wenn sie bei'm erstenmale ohne Erfolg war, so oft es nöthig ist, und es wird jeder aufmerksame und ausdauernde Anfänger sich bald zu helfen wissen.

Es kann auch blos ein Theil von einem Bohrer abbrechen und dieß kommt am häufigsten bei'm Kreuzbohrer vor, besonders wenn er aus schlechtem Zeuge gefertiget oder in seinen Ecken zu schwach, oder vielleicht gar unganz ist, oder dadurch starke Klemmungen verursacht, daß er von seiner Schneide aus zu hoch senkrecht heraufgeht, ehe er im Durchmesser abnimmt. Wie man solche abgebrochene kleinere Stücke aushebt, wurde bei Gelegenheit der Bohrbüchse gezeigt.

Bricht ein Meisel auf der Sohle des Bohrloches ab, so legt er sich, wenn er nicht durch zähen Schmand

Digitized by Google

aufrecht erhalten wird, schief an die Seitenwand desselben an, in welchem Falle er, um ihn mit der Fangscheere fassen zu können, zuvörderst mit dem einfachen Krätzer Fig. 13. Taf. IV. dessen Fuß a. b. gegen den Stiel etwas geneigt ist, durch Umdrehen von der linken zur rechten Hand, senkrecht in die Höhe gerichtet werden muß. Liegt eben kein Schmand im Bohrloche, so ist diese Arbeit wohl vergebens, und anzurathen, eine dicke Lehmbrühe in das Bohrloch zu gießen, oder einige Stunden, oder über Nacht zu warten, weil sich in diesem Zeitraume aus dem trüben Wasser des Bohrloches ziemlich viel Schmand niedersetzt und dann die Operation zu vollführen.

Man hat auch schon mit dem einfachen Krätzer, welchen man nach Erforderniß im Feuer richten kann, abgebrochene Bohrstücke zu Tage gefördert, Fig. 14. Taf. IV. ist sein Grundriß. Gelingt das Aufrechtstehenbleiben des Meisels wieder nicht, so hält es schon etwas schwer, ihn mit der Fangscheere zu fassen, und es ist anzurathen, den doppelten Krätzer Fig. 15., besser aber Fig. 16. Taf. IV. anzuwenden, in welchen er gleichsam eingespielt, oder fest eingewunden wird, und alsdann ausgehoben werden kann. Der doppelte Krätzer Fig. 15. ist einem Korkzieher ganz

Digitized by Google

ähnlich, und der in Fig. 16. abgebildete, gleicht einem Kugelzieher. Beide Arten besonders aber der in Fig. 16. abgebildete, leisten bei verschiedenen vorkommenden Fatalitäten mit Vortheil angewendet, wesentliche Dienste; man kann mit ihnen verschiedene abgebrochene Bohrstücke, manchmal Bohrstangen ausheben.

In folgendem Falle findet der eine oder andere von ihnen hauptsächlich vortheilhafte Anwendung: wird in ziemlich beträchtlicher Tiefe nur mit Einer Bohrstange und dem Seile gelöffelt, und reißt letzteres während des Aushebens wegen irgend einer Sperrung etwa in seiner Mitte im Bohrloche ab, so muß man dieses Seil in den doppelten Krätzer tüchtig einzuwenden suchen, um es mit der Stange und dem Löffel durch Wuchten am Schwengel ausheben zu können.

Bleibt übrigens der an die Bohrstange geschraubte Löffel nur mit einem kurzen Stücke Seil, was nahe am kleinen Wirbel abschnellt, stecken, so läßt man die Spitze a. des einfachen Krätzers Fig. 13. und 14. Taf. IV. ein wenig in die Höhe richten, läßt ihn mit dem Gestänge in das Bohrloch hinab, spielt mit ihm versuchsweise in die Oeffnung des Wirbelrings ein, und hebt, sobald man richtig eingespielt hat, durch Wuchten mit langen und starken hölzernen Hebeln, welche

Digitized by Google

an ihrem Ende durch ſtarke Ketten mit dem großen Wirbel, alſo auch mit dem hinabgelaſſenen Bohrgeſtänge in feſter Verbindung ſtehen, die Stange ſammt dem Löffel aus. Solche lange hölzerne Hebel wendet man natürlicherweiſe nur bei einer ſehr ſtarken Sperrung oder Klemmung an, wenn eben mit dem Schwengel die gehörige Kraft nicht hervorgebracht werden kann. Um in einem ſolchen Falle in den Ring des kleinen Wirbels einzuſpielen, könnte man ſich auch des ſogenannten Heurupfers, welcher weiter nichts, als einen aufrechtſtehenden Hacken vorſtellt, bedienen; da aber ſeine Stelle durch den kleinen Krätzer genugſam erſetzt wird, ſo halten wir eine Abbildung dieſes Inſtrumentes für überflüſſig.

Der Löffel ſammt Stange und kleinem Wirbel mit einem abgeriſſenen Bohrſeile von ziemlicher Länge, kann ſo feſt ſtecken, daß er, wenn auch der doppelte Krätzer das Seil gut gefaßt hat, durchaus nicht gehoben wird, ſondern nur ein abgeriſſenes Seilſtück zum Vorſchein bringt; in dieſem Falle muß man das ganze im Bohrloche befindliche Seil mit dem doppelten Kräzzer ſtückweiſe ſo lange abzureißen und auszuheben ſuchen, bis man mit dem kleinen Krätzer in den Wirbelring einſpielen kann.

Digitized by Google

Bricht dann im ungünstigen Falle der Fuß des kleinen Krätzers selbst ab, so schweißt man einen stärkeren an denselben an.

Fällt bei'm An- oder Abschrauben des Schmand-Löffels letzterer durch Unvorsichtigkeit oder Nachläßigkeit allein in das Bohrloch hinab, so wird er auch mit dem kleinen Krätzer ausgehoben, indem man nämlich in seine Bügelöffnung mit letzterem einspielt; auch der Heurupfer findet in solchem Falle vortheilhafte Anwendung.

Steckt der Schmandlöffel sammt Bohrstange, eben nicht auf der Bohrsohle, sondern etwa in der Mitte des Bohrloches fest, so kann dessen Ausheben dadurch oft sehr erleichtert werden, daß man die Büchse der Fangscheere, nachdem man die Scheere herausgenommen hat, über das Bohrseil einstreift, selbige über demselben mit den Bohrstangen und nothhülfsweise mit dem großen Wirbel einläßt, um die Stange sammt Löffel tiefer zu stoßen und dadurch die Sperrung zu vermindern oder gar zu beseitigen.

Man ist überhaupt, was die Fanginstrumente anbelangt, schon auf gar vielerlei Ideen gekommen, um die im Bohrloche abgebrochenen Bohrstücke, wieder an's Tageslicht zu bringen; so bedient man sich z. B. manch-

Digitized by Google

mal mit großem Vortheile des gekerbten Federwiderhackens, Fig. 17. Taf. IV, dessen vier elastische Kerbenschienen, sich federartig bei'm Eindrücken auf den abgebrochenen Gegenstand auseinanderdehnen und in demselben Verhältnisse, als sie sich auseinanderdehnen, ihn fest einklemmen, besonders wenn noch ein Bund an dem abgebrochenen Bohrstücke befindlich ist, und derselbe in die Kerben zu sitzen kommt. Mit diesem Instrumente kann man auch Geschiebe oder Gerölle zu Tage fördern.

Mit der Fangmutter (Faß- oder Dillschraube) Fig. 18. Taf. IV., welche man vor dem Gebrauche wohl mit Fett einzuschmieren hat, sucht man durch eine langsame Drehbewegung von der linken zur rechten Hand an das abgebrochene Bohrstück oder wenigstens doch an die Kanten desselben, sey es ein Bohrer oder eine Bohrstange, ein Gewind zu schneiden, und es so auszuheben; dieß geht manchmal an; dreht sich aber bei dieser Manipulation der abgebrochene Gegenstand im Bohrloche mit um, so ist die Operation mit diesem Fanginstrumente wohl vergebens.

Die Fangmutter besteht aus einer gewöhnlichen, nur stark konischen Schraubenmutter, und ihre Weite a. b., muß etwas größer seyn, als die gewöhnliche

Stärke

Stärke der Bohrer und Bohrstangen, um leichter mit ihr einspielen zu können.

Der Fangrachen Fig. 19. Taf. IV. hat zwei starke unbewegliche Schienen ab., ab, welche inwendig bis zum Scheidel mit Kerben versehen sind; man sucht den im Bohrloche gebrochenen Gegenstand, nachdem man den Rachen mit dem Gestänge eingelassen hat, in seine Oeffnung a. b. a. einzustossen, und alsdann auszuheben.

Wir bemerken übrigens, daß er eines der unzuverläßigsten Fanginstrumente ist, und daß man ihn selten mit glücklichem Erfolge gebraucht hat.

Der einfache Federhacken (Kluft) Fig. 1. Taf. V. besteht aus zwei federnden Schienen, welche, analog der Fangscheere, mit einem schwachen Hölzchen a. auseinander gestellt werden, das, wenn es bei'm Hinablassen auf das zu fangende Bohrstück stößt, zusammenbricht, oder sich ausstößt, worauf dann die zwei Federschienen, soweit als es die Dicke des abgebrochenen Gegenstandes erlaubt, zusammenklappen, und ihn fassen. Man gebraucht ihn hie und da mit recht gutem Erfolge.

Die vorkommenden Fatalitäten sind sehr verschiedener Art, und es muß deßhalb die Wahl der anzu-

wendenden Fanginstrumente dem Genie des Dirigenten der Arbeit überlassen bleiben, weil sie gar zu sehr von den Umständen abhängig ist.

Es geht manchmal an, einen durch Muthwillen in das Bohrloch geworfenen Gegenstand z. B. ein Eisenstück, durch vorsichtige Drehbewegung an der Bohrkrücke von der linken zur rechten Hand, mit dem Meisel, besonders wenn man eben im Thone bohrt, in die Seitenwand des Bohrloches einzudrücken, wo er, ohne zu hindern, für immer stecken bleiben kann; solche Gegenstände können aber auch mit dem Thonbohrer selbst, im andern Falle mit der Bohrbüchse ausgehoben werden. Um sich aber vor Unannehmlichkeiten dieser Art sicher zu stellen, darf man nur den Kopf des Bohrteuchers bei Abwesenheit mit einem Deckel, welcher hinten mit einem Scharnierband, an den Teucher befestiget und vornen mit einem Anhängeschlößchen gesperrt wird, verschlossen halten. Der in Fig. 2. Taf. II. angedeutete Nagel m hindert nichts, weil an dieser Stelle der Deckel durchbohrt werden kann. Während der Arbeit wird der Deckel umgeschlagen und hängt an der Seite des Bohrteuchers herab, ohne im mindesten zu hindern. Ueber Nacht kann er jedesmal zugeschlossen werden, weil das Gestänge der Sicher-

Digitized by Google

heit halber vor Schluß der Arbeit immer ausgezogen werden soll; über die Ruhestunden aber zieht man das Gestänge, wenn es nämlich des Löffelns oder eines stumpfen Bohrers wegen nicht schon vorher ganz ausgezogen werden mußte, einige Fuß in die Höhe, unterlegt den Kopf des Bohrteuchers mit einem Lappen, steckt die Abfangscheere Fig. 15. Taf. III. vor, und läßt es auf einem Bunde aufsitzen.

Wenn das Bohrgestänge während der Arbeit abbricht, so wendet man, je nachdem der Bruch an einer Stelle erfolgt ist, die Fangscheere oder den Gaisfuß Fig. 2. Taf. V. an.

Bricht eine Bohrstange unter dem Bunde ab, so gebraucht man vortheilhaft die Fangscheere, welche, wie sie in Fig. 10. Taf. IV. nach der Voraussetzung einen abgebrochenen Kreuzbohrer gefaßt hat, ebenso die gebrochene Bohrstange fassen wird; bricht sie aber ober dem Bunde ab, so bedient man sich des Gaisfußes; Fig. 3. zeigt seinen Grundriß, und gegen b a und c a findet, wie in Fig. 2. zu sehen ist, eine Steigung statt, damit die einmal gefaßte Bohrstange während des Ausziehens nicht leicht in das Bohrloch falle; um dieß sicher zu verhindern, werden, wenn man in einem mehr als 4 Zoll weiten Bohrloche mit ihm zu

fischen hat, die Theile ba und ca etwas länger gemacht, und bei aa aufrechte Häckchen angebracht. Man läßt ihn behutsam mit dem Gestänge in das Bohrloch hinab, und spielt versuchsweise so lange unter dem Bunde ein, bis er in die Oeffnung abca zu sitzen kommt, denn der Gaisfuß kann und muß das Gestänge nur unter dem Bunde fassen. Hieraus wird erhellen, welch' große Erleichterung es in einem solchen Falle gewähren kann, wenn jede Bohrstange auch in ihrer Mitte einen Bund hat.

Mit demselben Instrumente fischt man, wenn mehrere Bohrstangen zugleich brechen.

Sollte man bei einem Gestängbruche mit Fangscheere und Gaisfuß den Zweck durchaus nicht erreichen können, so wende man ohne alles Weitere den gekerbten Federwiderhacken Fig. 17. Taf. IV. an, und drücke ihn so tief und so lange ein, bis man die Ueberzeugung haben kann, die Kerben werden einen Bund gefaßt haben; sollte aber wegen der Kürze des Instrumentes kein Bund an der gebrochenen Bohrstange erreicht, und also, weil sich das Gestänge vielleicht fest geklemmt hat, mit demselben letzteres nicht gehoben werden können, so entschließe man sich augenblicklich, ganz denselben gekerbten Federwiderhacken, nur mit viel länge-

Digitized by Google

ren, und zwar so langen Kerbenschienen machen zu lassen, daß man die Gewißheit hat, daß ein Bund in die Kerben zu sitzen kommen müsse. Wird dieses Instrument ungefähr 8 Fuß lang gefertiget, so werden die vier elastischen Kerbenschienen vermöge ihrer Länge allerdings an Spannkraft verlieren, aber man kann diesem Uebelstande dadurch begegnen, daß man das Instrument in seiner Mitte von außen mit einem eisernen Ringe bindet, und solchen an jeder Kerbenschiene mit einem Niednagel befestiget.

Obwohl es zu den großen Seltenheiten gehört, daß Fangscheere und Gaisfuß den Dienst versagen, so ist doch das auf eben beschriebene Weise gefertigte Fanginstrument für den vorliegenden Fall das sicherste, und es ist beinahe der Fall nicht gedenkbar, daß man den Zweck nicht damit erreichen sollte.

Hat man überhaupt mit dem Gaisfuße oder mit dem kleinen Krätzer viele vergebliche Fangversuche gemacht, so kann die Anwendung dieser Fanginstrumente hin und wieder schneller zum Zwecke führen, wenn man den Stiel des ersteren etwas einwärts, den des Letzteren etwas auswärts biegt.

Die unterste Bohrstange (Meiselstange) an welche der Bohrer angeschraubt wird, muß um $1\frac{1}{2}$ Fuß

Digitized by Google

kürzer als die übrigen Bohrstangen, also nur $15 - 1\frac{1}{2} = 13\frac{1}{2}$ Fuß lang seyn, und da die Länge des Bohrers einen Fuß beträgt, so ist sie im Ganzen doch $14\frac{1}{2}$ Fuß lang; denn gesetzt, es würden bei einem doppelten Gestängbruche der unteren Stangen, zwei Stangen in ihrer ganzen Länge auf die Sohle des Loches schießen, also neben die Meiselstange (hypothetisch in ihrer ganzen Länge) zu stehen kommen, so würde letztere, wenn sie mit den andern Bohrstangen gleiche Länge hätte, gerade um die Höhe des Bohrers im Loche über die andern emporragen und die Fangscheere würde immer auf sie einklappen, und immer nur sie fassen; da aber durch die zwei andern Stangen auf den an der Meiselstange befindlichen Bohrer eine starke Sperrung ausgeübt wird, so wird die Meiselstange nie gehoben werden können und die Fangscheere wird, wenn man eine große Hebelkraft anwendet, eher das Gefaßte wieder loslassen, ja im schlimmsten Falle selbst brechen. Ist nun aber die Meiselstange um $\frac{1}{2}$ Fuß kürzer, als die übrigen Stangen, so wird sie im Bohrloche gegen die zwei andern (inclusive des daran geschraubten Bohrers) um einen halben Fuß zurückstehen, die Fangscheere wird zuerst die eine, dann die andere der vorstehenden Stangen fassen, und nachdem diese ausgehoben, also

Digitized by Google

die eine Sperrung verursachenden Gegenstände weggeschaft sind, wird auch die Meiselstange ohne weiters zu Tage gefördert werden können.

Solche Gestängbrüche kommen nun freilich höchst selten vor, aber es sind uns doch Fälle bekannt, wo sie sich bei tieferen Bohrungen wirklich ereigneten, und wo es trotz sehr vielen wiederholten Fangversuchen durchaus nicht gelang, die Bohrstangen auszuheben — eben weil die eingeklemmte Meiselstange über die anderen emporragte.

Wenn während des Bohrens durch irgend einen Umstand Gebirgsmassen oder Körner von der Seitenwand des Bohrloches nachstürzen, oder wenn ein Arbeiter durch Ungeschick irgend ein Hülfsbohrstück in das Bohrloch fallen läßt, so kann dadurch das Bohrgestänge sammt dem Bohrer sehr fest eingeklemmt werden, so daß man es mit der Hebelkraft, welche durch den Schwengel und das Haspelgetriebe ausgeübt werden kann, durchaus nicht hebt. Es muß in solchem Falle durch Wuchten und Rütteln mit langen hölzernen Hebbäumen, deren kurzes Ende durch starke eiserne Ketten mit dem großen Wirbel in Verbindung steht, nach und nach gehoben werden. Bei dieser Operation wird es oft nöthig, das Gestänge, nachdem man es durch

angewandte Hebelkraft etwas in die Höhe gebracht hat, wieder um einige Zolle tiefer zu stauchen, um die Sperrung verursachenden Körper, dadurch in eine andere, für unsern Zweck vielleicht vortheilhaftere Lage zu bringen und theilweise zu zerreiben. Hat man durch wuchtende Hebelkraft das Bohrgestänge mehrere Fuß und zwar so hoch gehoben, daß der große Wirbel, an welchem es mit Ketten angehängt ist, an den Hebbäumen beinahe anstößt und ragt über den Kopf des Bohrteuchers eben kein Bund hervor, an welchen es auf's Neue mit Ketten gefaßt werden kann, so bedient man sich in diesem Falle vortheilhaft der Fallscheere (Bündel) Fig. 6. Taf. V., welche an jeder beliebigen Stelle des Gestänges fest angeschraubt, und mit Ketten umschlungen werden kann, die mit dem kurzen Ende der Hebbäume in feste Verbindung gebracht werden.

Die Fallscheere wird blos von Eisen gefertiget, und hat bei a ein Charnier, bei b eine viereckigte Oeffnung, welche etwas weniger kleiner, als das Bohrgestänge stark ist, und bei c eine starke Schraube.

Wenn das Bohrgestänge im Bohrloche fest steckt, stellt man auch nothhülfsweise unter das Heft der Bohrkrücke zwei Winden, und zieht sie stark an. Die Hebbäume, welche man zum gewaltsamen Gestängausheben

Digitized by Google

verwendet, bestehen (wie ihre Unterlage) aus starkem Bauholze, u. dürfen 40 bis 60 Fuß lang seyn, die wuchtende Kraftäußerung wird dadurch hervorgebracht, daß eine zahlreiche Mannschaft am Ende des langen Armes theils darauf sitzend, theils darauf stehend, in gleichem Takte eine Schwungbewegung hervorbringt, aber mit Vorsicht; denn man muß sich, um sich keinen Beschädigungen auszusetzen, jeden Augenblick darauf gefaßt machen, vom Hebbaume hinabzuspringen, weil einige Kettenglieder, oder der Hebbaum an seinem Unterstützungspunkte abbrechen könnte. Man lasse sich übrigens durch solche widerwärtige Operationen ja nicht entmuthigen, sehe sich, wenn ein Hebbaum abbricht, sogleich um einen andern, möglichst noch stärkern und längern um, oder verdopple ihn und mache, wenn der Tag nicht zureicht, auch in der Nacht fort, bis der Zweck erreicht ist. Ausdauer ist bei Unternehmungen dieser Art eine unerläßliche Bedingung.

Man hüte sich übrigens vor Ausübung einer allzugroßen und anhaltend steigernden Hebelkraft durch Hebgeschirre und Winden, weil sonst das Bohrgestänge, wenn es auch aus vorzüglichem Eisen besteht, abreißen könnte; nur im äußersten Nothfalle, wenn man nämlich genöthigt ist, Alles auf's Spiel zu setzen und

Digitized by Google

wenn es durch kein angewandtes Mittel mehr möglich ist, das feststeckende Gestänge auf irgend eine Weise, seye es auch nur in ganz geringe Bewegung zu bringen, wende man eine wuchtende Hebelkraft an, welche der absoluten Festigkeit des Gestänges gleich kommt.

Damit die mit Brettern zugeschlagenen Wände der Bohrhütte das Einziehen langer Hebel nicht hindern, so breche man einstweilen so viele Bretter weg, als nöthig ist, weil solche nach Vollendung der Operation sogleich wieder angenagelt werden können.

Sollte im unglücklichsten Falle das Bohrgestänge im Bohrloche abreißen, so muß man wenigstens noch zu retten suchen, was möglich ist. Stecken nämlich noch mehrere Stangen im Bohrloche, und kann man ohne große Transport- und Miethkosten, ein linkes Gestänge nebst Gaisfuß, oder einem andern zweckdienlichen Fanginstrumente in der Nachbarschaft lehnungsweise bekommen, so suche man mit diesem einmal die oberste Stange fest zu fassen, und durch eine Drehbewegung von der rechten zur linken Hand, wobei aber das eingelassene linke Gestänge, wenn die Stange einmal gefaßt ist, weder tiefer eingelassen noch zu sehr angezogen werden darf, selbige abzuschrauben und auszuheben, wobei es möglich ist, daß zwei Bohrstangen

Digitized by Google

in ihrer ganzen Länge auf einmal herausgebracht werden; alsdann versuche man die folgende Stange auf gleiche Weise zu fassen und im Loche abzuschrauben und schraube mit Einem Worte Stange für Stange ab und hebe sie aus, so lange dieß angeht.

Durch diese Operation ist es sogar möglich, alle Bohrstangen zu Tag zu bringen, und also das Bohrloch zu retten; denn durch die Drehbewegung von der rechten zur linken Hand könnten zufälligerweise die Klemmung verursachenden Gegenstände in eine Lage gebracht werden, wodurch die Klemmung sehr vermindert wird.

Steckt ein Bohrgestäng überhaupt nicht sehr fest, so hebt man es durch Wuchten und Rütteln mit dem Schwengel, unter Mitwirkung des Bohrseiles, welches am Haspelgetriebe tüchtig angezogen wird, ohne weiteren Umstand aus; übrigens suche man hiebei möglichst immer eine Drehbewegung von der linken zur rechten Hand zu bewerkstelligen, und wenn die Sperrung momentan sehr groß wird, das Gestänge etwas tiefer zu stoßen, und dann erst wieder die Hebelkraft wirken zu lassen.

Wenn bei'm Löffeln durch zu starkes Auffallen auf einer harten Bohrsohle, oder durch irgend eine an-

Digitized by Google

dere Ursache die Niethnägel durch welche der Bügel mit dem Cylinderrohre des Schmandlöffels in fester Verbindung steht, abbrechen, so ist die natürliche Folge davon, daß der Bügel mit dem Gestänge ausgehoben, das Rohr aber im Bohrloche zurückbleiben wird; in diesem Falle läßt man den doppelten Fangfederhacken, Fig. 4. und 5. Taf. V., (in zwei Ansichten) mit dem Gestänge in das Bohrloch hinab, drückt ihn in das Löffelrohr ein, und da er mit seinen vier Federschienen a b, c d, gegen die Innenwand des Rohres eine starke Spannung äußert, so wird solches ohne allen Anstand ausgehoben.

Ist überhaupt im ungünstigsten Falle die Anwendung aller Fanginstrumente bei verwickelten Fatalitäten fruchtlos, so sucht man die abgebrochenen Bohrstücke, oder hinderlichen Gegenstände mit einem, unten feilenartig gekerbten, aus dem besten englischen Stahle gefertigten Bohrstämpfel (Blechreiber) abwechslungsweise mit dem Blechbohrer, welcher einem Metallbohrer ganz ähnlich ist, nach und nach zu Spähnen zu zerreiben und die Eisenspähne mit der Bohrbüchse in Verbindung mit Letten auszuheben; eine solche Manipulation aber erfordert viel Zeit und kann theuerer zu stehen kommen, als die Abbohrung eines neuen Loches.

Digitized by Google

Nun glauben wir über die Construktion und den Gebrauch der Fanginstrumente genug dargethan zu haben, denn die Schwierigkeiten welche sich bei Abbohrung artesischer Brunnen der Arbeit entgegen stellen, sind von der Art, daß sie mit den von uns eben beschriebenen Werkzeugen wohl immer beseitiget werden können.

Man hat, wenn man vorsichtig zu Werke geht, bei Abbohrung mancher Brunnen gar keine Hindernisse aus dem Wege zu räumen; übrigens bemerken wir, daß man wenigstens mit der Fangscheere und dem einfachen Krätzer, welch' letzterer auch leicht der Form eines Gaisfußes ähnlich gerichtet werden kann, zurecht kommt, und daß die Anwendung der übrigen hier aufgeführten Fanginstrumenten, zu den seltenen Ausnahmen gehört.

Digitized by Google

Construktion der Bohrröhren,
Einrammen derselben und Abtreibung mächtiger Sandlager.

In sehr vielen Fällen ist der wasserdicht eingesetzte Bohrteucher die einzige nöthige Röhre, weil in einigermassen festen Gebirgsschichten, wenn man in irgend einer Tiefe eine Springquelle erbohrt hat, die Aufströmungsgeschwindigkeit des Wassers die Wand des Bohrloches selten so sehr angreift, daß ein Auswaschen, Einsturz und ein Verschütten der Quelle erfolgt. Um übrigens für alle Fälle gesichert zu seyn, muß man bei der Anlage eines jeden Bohrbrunnens eine solche Einrichtung treffen, daß durch die Lichtöffnung des Bohrteuchers wenigstens noch 2. in ihren Durchmessern verschiedene Abtreibungsröhren ineinander eingesenkt werden können.

Hat man von oben an ein mächtiges Sandlager zu durchdringen, so bildet die Verlängerung des Bohrteuchers die hiezu nöthigen Röhren und die Dimensionen, wie wir sie bisher gegeben und als praktisch erprobt haben, sind folgende:

Digitized by Google

Fig. 7. Taf. V. zeigt den Grundriß des Bohrteuchers, wo ab = 14 Zoll, cd = 8 Zolle betragen muß; es kommen also auf jeder Seite 3 Zoll Holzstärke; die geringste Länge eines jeden Rohres soll 10 Fuß, die größte ungefähr 22 Fuß betragen; das Material ist gutes Eichenholz aus Einem Stücke, und in Ermangelung dessen wird gesundes gerade gewachsenes Forchen-Stammholz genommen, welches auf 8 Zoll und im Nothfalle auf 9 Zoll Weite von geschickten Zimmerleuten wohl gerade gebohrt werden kann.

Es ist ein sehr wesentliches Erforderniß, daß diese Röhren ganz vollkommen gerade durchbohrt, und ebenso vollkommen gerade von außen abgerichtet u. abgerundet werden. Eine kleine Abweichung von der geraden Linie könnte, wo es nur mäßig tief geht, den Ruin des ganzen Bohrloches nach sich ziehen. Es muß daher der Bohrer mit seinem Stiele wenigstens eben so lang seyn als die Röhre, u. sie muß von einer Seite herein ganz durchgebohrt werden; das bei unsern Brunnenmachern so beliebte Gegeneinanderbohren darf hier durchaus nicht angewendet werden, weder bei'm Vorbohren noch bei'm Nachweiten.

Wenn nun die Röhre ganz rein ausgebohrt ist, wird an beiden Enden mittelst einzuspannender Letten-

Digitized by Google

stücke, die Mitte genau markirt, eine horizontale und eine senkrechte Linie durch dieselbe gezogen, mit dem bestimmten Halbmesser die Peripherie gezogen, und nach diesem Marken, die Röhre von außen, wie oben bemerkt abgerichtet, auch der Länge nach mit 4, — der Axse paralellen Schnurschlägen versehen, um während dem Eintreiben derselben den lothrechten Stand öfters mit einem Senkel beimessen zu können. Hat man mit diesen Bohrröhren schon eine ziemlich mächtige Sandmasse abgetrieben, so ist anzurathen, zur Controlle des senkrechten Standes manchmal ein Licht in das Innere derselben so tief einzulassen, als es das Niveau des Seihewassers erlaubt.

Ist nun der mit dem Bohrseile in den Schacht eingelassene Bohrteucher in den Senkel gestellt, so wird er unten und oben mit horizontal anliegenden und an den Schachtwänden befestigten Hölzern verspannt, damit durch die Rammschläge sein senkrechter Stand nicht verloren geht; er wird, wie bei Fig. 7. Taf. IV. beschrieben, unten mit einem eisernen Schuh, oben aber mit einem eisernen Ringe gebunden, damit er durch die Rammschläge nicht zerspringt; letztere fallen aber nicht unmittelbar auf ihn, sondern auf ein ihm aufgesetztes

setztes Klötzchen, welches oben etwas zugerundet ist und aus hartem und zähem Holze besteht, S. Fig. 9. Taf. V.

Ehe man in einem Sandterraine den mit einem eisernen Schuh versehenen Bohrteucher einläßt, hebt man vorher in der Mitte der Schachtsohle mit einer Schaufel, besser aber mit dem Sackbohrer so tief Sand aus, bis derselbe zusammenzustürzen anfängt, und in diese Oeffnung setzt man den Teucher; die Verspannhölzer, womit man denselben, wie später die übrigen Röhren oben und unten senkrecht verspannt hält, werden im Schachte mit verlorener Zimmerung, auf den Gevierhölzern mit hölzernen Nägeln befestiget und können nach Erforderniß, je nachdem ein partielles Rohr tief eingerammt oder ein Neues aufgesetzt wurde, immer wieder weggenommen, und um eine Gevierweite höher oder tiefer gelegt werden. Die unteren Verspannhölzer in der Nähe der Schachtsohle bleiben aber meistens auf ihrem Platze.

Sobald nun dieser erste Bohrteucher unter abwechselndem Sandausheben mit seinem Kopfe bis nahe an die Sohle des Schachtes ganz senkrecht eingetrieben ist, wird ein zweiter von gesagter Länge aufgesetzt, der unten und oben mit einem beiläufig $\frac{1}{2}$ star-

ken, $1\frac{1}{2}$ Zoll hohen eisernen Ringe gebunden ist, und welcher um seine Decke in's Holz eingelassen wird, damit kein Eisen hervorsteht.

Sollte sich bei'm Einrammen ein neu aufgesetztes partielles Rohr etwas auf die eine oder andere Seite ziehen wollen, so muß gleich nach gemachter Wahrnehmung eine wirksame Verstrebung und sehr feste Verspannung angebracht werden, um den senkrechten Stand wieder herzustellen und während des weiteren Eintreibens zu erhalten.

Der Stoß selbst, nämlich derjenige Theil der Röhren, wo 2. kancentrische Endkreise bei'm Aufsetzen auf einander zu sitzen kommen, wird, S. Fig. 8. Taf. V. mit einer dünn geschmiedeten runden, 11 Zoll weiten und 3 Zoll hohen Büchse versehen, welche in ihrer Mitte auswendig einen kleinen Aufsatz hat, um sie, nachdem zuvörderst mit einem Stemmeisen vorgestemmt wurde, mit einem Setzhammer und Schlegel in das neu aufzusetzende Rohr fest eintreiben zu können. Ist dieß geschehen, so wird (nachdem gleichfalls vorher auf dem Kopfe der schon im Sande steckenden Röhre der Büchsenkreis genau vorgezeichnet, und eingestemmt wurde,) der Stoß tüchtig mit Seife einge-

Digitized by Google

schmiert, das neue Rohr aufgesetzt und von neuem oben und unten in senkrechtem Stande verspannt.

Diese Construktion des Stoßes der hölzernen Bohrröhren ist deßhalb einer andern vorzuziehen, weil mit großer Festigkeit zugleich vollkommene Wasserdichtheit verbunden ist, was meine Erfahrung hinlänglich bestätigte; an ein Zerspalten des Holzes nach innen ist deßwegen nicht zu denken, weil alle Holztheilchen, einer Gewölbkonstruktion analog, nach ein und demselben Mittelpunkte drücken und ein Zerspalten nach aussen ist unmöglich, weil daselbst das Holz mit Eisen gebunden ist.

Es ist gut, die Röhren auswendig stark mit Seife zu beschmieren, weil sie sich alsdann durch Verminderung der Friktion etwas leichter eintreiben lassen.

Anfangs kann man bei täglich 4 — 5maligem Rammen im Sande 3 — 6 Fuß tiefer kommen; ist aber das zu durchdringende Sandlager 100 und mehr Fuß mächtig, so wird der Widerstand, weil die Sandmasse auf die Außenfläche der Bohrröhren einen mit der Tiefe wachsenden Druck ausübt, so groß, daß man mit 800 bis 1000 Schlägen bei zweimaligem Rammen im Tage, selten über 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß tiefer kommt und in diesem Falle ist es für die Arbeit eine unge-

meine Erleichterung, die Bohrröhren mit so viel Gewicht zu beschweren, als nur immer möglich, weil ein steter immer währender Druck relativ mehr wirken kann, als ein plötzlicher Schlag.

Zu dem Ende fertigt man eine Cylinderröhre e f. e f. Fig. 10. Taf. V. von zähem Holze, um den Rammschlägen widerstehen zu können, welche die nämlichen Durchmesser wie die Bohrröhre, aber nur 1 Fuß Höhe hat; sie wird mit 4 eisernen Hacken a, a. und einem eisernen Ringe gebunden, an welch' erstere man 4 Ketten hängt, die eine Gewichtbühne c. d. von 5 bis 7 zölliger Holzstärke tragen, welche man, wie Fig. 10. Taf. V. zeigt, mit viel Gewicht i, i, etwa 20 bis 50 Centner und mehr beschweren kann. Die Ketten a b, a b, müssen immer einige Fuß lang seyn, damit sie die schickliche Anlage einer Bohrbühne nicht hindern, und sie liegen deßhalb an der Bohrröhre an, damit die horizontalen Verspannhölzer, welche die Röhren während des Einrammens in senkrechtem Stande erhalten müssen, ungehindert an irgend einer Stelle befestigt werden können.

Damit durch das Rammen kein Hin- und Herrücken des Cylinderaufsätzchens e f, statt finden kann, wird der runde Zapfen g des Rammaufsätzchens g h

Digitized by Google

um einige Zolle länger gemacht, als e f. hoch ist; der Rammaufsatz g h kann im Nothfalle auch mit einem eisernen Ringe gebunden und muß nach geschehenem Rammen begreiflich abgehoben, und bei Seite gestellt werden, um wieder Sand ausheben zu können; damit auch während des Rammens die Ketten und mit ihnen die Bühne nicht schwanken, werden sie in ihrer Mitte mit einem Seile an die Röhre anliegend, angebunden.

Nähert sich endlich die Gewichtbühne c d der Sohle des Schachtes, so müssen die Ketten a b, kürzer gehängt werden; ist letztere aber einmal erreicht, dann wird alles abgenommen, ein neues Rohr aufgesetzt, und selbiges, wie eben dargethan, von neuem behängt; um bei dieser Arbeit nie aufgehalten zu seyn, muß immer ein fertiges Bohrrohr im Vorrathe aufbewahrt werden, und zwar in einem schattigten Platze, damit es keine nachtheilige Risse bekomme.

Bei der Operation im Sande wurde über das Einrammen einiges angemerkt, und jetzt wollen wir uns hier etwas näher damit befassen:

Fast bei allen Bohrbrunnen ist es hinreichend, wenn man sich eines 4 bis 6 Centner schweren eichenen Rammklotzes bedient, welcher beiläufig $5\frac{1}{2}$ Fuß hoch und allweg $1\frac{1}{2}$ Fuß stark seyn kann, und den man im

Durchschnitte 4 bis 5 Fuß in die Höhe zieht und auf die einzutreibenden Röhren fallen läßt; derselbe kann von 2 einander gegenüberstehenden Arbeitern von freier Hand geleitet werden, welche Arbeiter in kurzer Zeit so eingeübt sind, daß der Schlag beinahe durchgängig regelmäßig und senkrecht erfolgt; der Rammklotz wird von 6, nach Umständen auch 8 Männern in Bewegung gebracht, welche diese anstrengende Arbeit deßwegen wohl aushalten können, weil sie im Tage nur einigemal vorkommt und längstens gegen eine Stunde dauert. Hat man bei'm Bohrgeschäfte an sich — eine so zahlreiche Mannschaft nicht nöthig, so muß dafür gesorgt werden, daß zu jeder Zeit einige disponible Männer zum Rammen beigezogen werden können. Wird Tagelang anhaltend fortgerammt, wie solches bei Wasser- und Grundbauten häufig vorkommt, so werden auf jeden Centner die der Rammklotz schwer ist, 3 Männer gerechnet.

Bei'm Eintreiben der Bohrröhren kommt es nicht darauf an, mit dem Rammklotze eine große Fallhöhe zu bewirken, es ist im Gegentheile gefährlich, weil durch zu heftige Schläge leicht das Zerspringen der Röhren bewirkt werden könnte. Im zähen thonigten Sande werden starke Schläge auch selten mehr wirken,

Digitized by Google

als gemäßigte, auch muß man alle komplicirten Rammmaschinen, so sehr sie auch von mehreren Schriftstellern empfohlen werden, möglichst zu vermeiden suchen, weil sie nur unnöthige Kosten und Zeitverlust herbeiführen.

Meine eigene Erfahrung hat hinlänglich bestätigt, daß mit eben beschriebener einfacher Rammvorrichtung eine Sandmasse von einigen hundert Fuß Mächtigkeit zu durchdringen ist, — *vorausgesetzt, daß man bei zunehmender Tiefe das Gewicht anhängen nicht vernachläßiget, sondern verhältnißmäßig vermehrt.* Man wendet bei gedachter Rammoperation dasselbe Seil an, welches zum Gestängausheben und Einlassen dient; der kleine Wirbel, welcher mit einem starken doppelten Strickchen schlaufenförmig an die Bohrseilmasche geknüpft war, wird nämlich vor dem Rammen abgelöst, bei Seite gelegt, und dasselbe Strickchen an den starken eisernen Hacken, welcher mitten in den Rammklotz geschraubt ist, gebunden, worauf dann die Schläge vor sich gehen.

Man kann übrigens in besonderen Fällen eine Rammmaschine anwenden, um vollkommen senkrechter Schläge versichert zu seyn, da bei vorbeschriebener Rammvorrichtung der regelmäßige Schlag aller-

Digitized by Google

dings von dem Handgeschicke zweier Arbeiter abhängig ist; der Rammklotz wird alsdann mit 4 Armen versehen, welche in einer senkrechten hölzernen Nadel laufen, die sie mittelst vorgesteckter Nägel umfassen; die Einrichtung aber muß so getroffen werden, daß nach dem Rammen, besonders wenn in einem tiefen Schachte gearbeitet wird, die Nadel weggerückt werden kann, um bei'm Bohren nicht gehindert zu seyn; Seil und Rolle muß von Zeit zu Zeit mit Seife geschmiert werden.

Da beinahe jedes städtische Bauamt mit einem Rammgestelle, das mit einer Rolle und einem mehr oder minder wirksamen Haspelgetriebe in Verbindung steht, versehen ist, von welchem es auf eine unbestimmte Zeit entlehnt werden kann, so kann dadurch eine Kostenersparniß eintreten, denn die Anschaffung und der Transport umständlicher Rammmaschinen ist immer eine kostspielige und in den meisten Fällen eine entbehrliche Sache. Sollte ein vorräthiges Rammgestelle sich zu unserem Gebrauche nicht ganz eignen, so kann man leicht die dem Zwecke entsprechende Abänderungen daran vornehmen.

Hat man nun auf die beschriebene Weise eine Sandmasse mit den Röhren durchfahren, und liegt sol-

Digitized by Google

che auf stabilen Gebirgsschichten, z. B. sehr zähem Thone oder Mergel auf, so gebietet die Vorsicht, die Röhren beiläufig noch 2 Fuß in letztere einzurammen, damit kein Nachstürzen der Sandmasse zu befürchten steht; liegt sie auf festem Gesteine auf, so sucht man die Röhren mit Gewalt einige Zolle einzutreiben, nachdem man zuvor mit dem $7\frac{3}{4}$ zölligen Kreuz- Meisel- oder Zahnbohrer vor- oder nachgebohrt hat; die Unterkante des Teucherschuhes ist scharf, und wird bei starken Rammschlägen immer ein wenig in eine Felsenmasse, in Thonsandstein sogar gerne einbeißen.

Kommt unter einer stabilen Gebirgsschichte, durch welche vermöge ihrer Mächtigkeit oder Härte die anfängliche Bohrröhre nicht getrieben werden kann, wieder ein Sandlager zum Vorschein, so ist solches auf's Neue mit Einsenkröhren, welche durch die Lichtöffnung der ersten gesenkt und getrieben werden, abzuschließen.

Das Material ist, gleich dem der vorigen, Holz, und die Maase sind folgende:

Fig. 11. Taf. V. Aeußerer Durchmesser $ab = 7\frac{1}{2}$ Zoll, innerer Durchmesser $cd = 4\frac{1}{2}$ Zoll, also auf jeder Seite eine Holzstärke von $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$ Zoll.

Es ist nöthig den Durchmesser dieser Röhren wenigstens $\frac{1}{2}$ Zoll schwächer, als den Oeffnungsdurch-

Digitized by Google

messer, cd Fig. 7. Taf. V. der anfänglichen Röhren zu machen; denn sollten sich je bei'm Ausbohren der Röhren oder an den Stößen Unebenheiten ergeben, so kommt ein kleiner Spielraum gut zu statten.

Sie werden wie die anfänglichen, unten mit einem eisernen Schuhe von derselben Construktion, aber relativ kleinerem Maase, befestiget, und gleichfalls mit eisernen Ringen gebunden, die aber 3″ hoch seyn sollen; ihr Stoß ist derselbe, nur beträgt der Durchmesser der Büchse 6 Zoll und ihre Höhe 2 Zoll; ferner werden sie vor dem Einlassen auswendig tüchtig mit Seife eingeschmiert. S. Fig. 12. und 13. Taf. V.

Sollte sich in großer Tiefe unter einem zweiten mächtigen Sandlager, welches auf Thon oder Felsmasse, wodurch vermöge großen Widerstandes diese zweite Röhre nicht ganz getrieben werden kann, gelagert ist, abermals eine Sandmasse vorfinden, was übrigens schon zu sehr seltenen Fällen gehört, und man hat noch kein erwünschtes Resultat erzielt, so muß diese von neuem durch eine dritte eingelassene Röhre abgeschlossen werden, und in solch' ungünstigem Terraine wird die Construktion eines Bohrbrunnens schon komplicirt und kostspielig.

Eine dritte Einsenkröhre wird, um den Durch-

Digitized by Google

messer der Bohröffnung nicht zu sehr zu verengen, am besten von Gußeisen folgendermaßen angefertigt:

Die Länge der einzelnen Röhrenstücke soll blos 9 bis 10 Fuß betragen, da es in Eisengießereien schwer hält, sie vollkommen gerade von größerer Länge zu liefern, und ihre Durchmesser sind folgende:

Fig. 14. Taf. V. ab = 4 Zolle,
cd = 3 Zolle,

also bleibt eine Eisenstärke von $\frac{1}{2}$ Zoll, welche hinreichend ist, und schwächer dürfen sie um deßwillen nicht gemacht werden, weil sie sonst bei'm Guße mißlingen könnten.

Eines dieser Röhrenstücke, nämlich dasjenige, welches zuerst eingelassen wird, und den Hauptwiderstand des Sandes zu überwältigen hat, muß S. Fig. 15. a von innen zugeschrägt werden, und die übrigen Stücke werden alle als hohle Cylinder gegossen. Die Stoßkonstruktion bc, ist aus der Durchschnittszeichnung Fig. 16. ersichtlich; die Vertiefung jedes einzelnen Rohrs, über welche ein kupferner oder geschmiedeter eiserner Ring gepaßt und geschoben wird, wird ganz akurat $1\frac{1}{2}$ Linie tief und 4 Zoll hoch ausgedreht, so daß die Höhe de der ganzen Stoßvertiefung 8 Zolle beträgt, und der Ring muß vollkommen genau die Ver-

Digitized by Google

tiefung ausfüllen; er besteht aus gewalztem $1\frac{1}{2}$ Linien dickem Kupfer- oder Eisenblech und wird entweder weihenschwanzförmig zusammengestoßen und hart verlöthet, oder übereinander geniethet und weich verlöthet. (S. Fig. 17. Taf. V.)

Ehe der Stoßring angelegt wird, muß die ganze Vertiefungsfläche mit Mineraltheer oder gutem Oelkitte bestrichen werden, um vollkommene Wasserdichtheit zu erlangen. Um den Verbindungsring an der ihm angewiesenen Stelle mit der Röhre fest zusammen zu halten, werden oben und unten durch den Ring und in die Röhre 4 kleine Löcher eingebohrt und nachdem die Gewinde eingeschnitten sind, 4 Haftschrauben mit versenkten Köpfen fest eingeschraubt.

Alle eben beschriebenen Bohr- oder Abtreibungsröhren, sowohl die hölzernen als eisernen, dienen zugleich als Steigeröhren für das aufsteigende Wasser, weßhalb es eine Hauptsache ist, bei den Stößen der partiellen Röhren eine vollkommene Wasserdichtheit zu erzielen.

Da die hölzernen Bohrröhren, deren Material doch meistens Nadelholz ist, immer aus Einem Stammstücke bestehen, so könnte man in sehr holzreichen Gegenden den Bohrteucher 15 Zoll stark machen und auf

Digitized by Google

9 Zoll Weite ausbohren lassen, wenn man nämlich vorausſetzlich noch weitere Röhren einzuſchieben hat; denn dadurch wird für die dritte, eiſerne Abtreibungsröhre 1 Zoll im Durchmeſſer gewonnen und ſie bekäme 4 Zoll Durchmeſſer ſtatt 3 Zoll; in ſo fern aber eine ſolche Röhre nur in ſehr ſeltenen Fällen gebraucht wird, da man die erſten und zweiten Röhren häufig auch durch mächtige Thonſchichten treiben kann und der nur 3 Zoll weite Durchmeſſer cd Fig. 14. Taf. V. doch ein großes Waſſerquantum nach Löſung einer Bohrquelle liefern kann, ſo ſtellt man ſich, außerordentliche Fälle ausgenommen, ſicher genug, wenn man ſich an die zuerſt angegebenen Maaſe der Röhren hält und darnach die Durchmeſſer der Bohrer, wie wir ſie ſchon beſchrieben haben, einrichtet.

Der Sand aus dem innern Raume der zweiten und dritten Ausfütterungsröhre kann mit dem beiläufig 3 Zoll weiten und mit einer Sandſchnautze verſehenen Schmandlöffel ausgehoben werden; — erreicht man mit der eiſernen Iſolirungsröhre eine feſte Gebirgsmaſſe, ſo wäre ein nur 3 Zoll breiter Meiſel anzuwenden.

Findet man bei'm Eintreiben der erſten 8 Zoll weiten Röhren auf bedeutende Tiefe das Gebirg von

Digitized by Google

der Art, daß sich vermuthen läßt, es werde nöthig werden, nicht nur eine zweite sondern vielleicht auch eine dritte Röhre nachtreiben zu müssen, so thut man sehr wohl daran, wenn man gleich die zweite Röhre von Gußeisen macht.

In diesem Falle erhält die zweite Röhre einen innern Durchmesser von $6\frac{1}{2}$ Zoll, wenn sie nämlich nach vorbeschriebener Art konstruirt wird, — um aber des sichern Einlassens wegen einen größeren Spielraum zwischen ihrer Außenfläche und der Innenfläche der ersten 8 Zoll weiten Röhre zu erzielen, giebt man ihrem äußeren Durchmesser 7 Zolle, woraus sich der innere auf 6 Zolle ergiebt. Hat man es aber mit einer Eisengießerei zu thun, bei welcher man auf akurate Arbeit, und gutes zähes Eisen rechnen kann, so kann die Zusammensetzung der Röhren auf eine viel einfachere Weise bewerkstelliget werden.

Die Röhren werden nämlich so gegossen, daß sie am einen Ende innen, und am andern außen einen $\frac{3}{8}$ Zoll tiefen, und $1\frac{1}{2}$ Zoll langen Absatz haben.

Diese Absätze a b Fig. 1. Taf. VI. müssen nun rein rund, und in solcher Weite abgedreht werden, daß sie sich nicht nur in einander einschieben lassen, sondern daß auch die Stoßkanten durchaus winkelrecht aufein-

Digitized by Google

ander passen; sie werden alsdann bei'm Einsetzen mit Oelkitt (welcher aus gleichen Theilen, gut pulverisirten Silberglätte, Bleiweis und Mennig mit einem guten Leinöl-Firniß angerieben wird,) übertragen, und in der Rundung herum mit 3 bis 4 versenkten Haftschrauben befestiget.

Bei dieser Construktion entsteht freilich der kleine Uebelstand, daß an den Stößen bei cd der innere Durchmesser der Röhre um $\frac{3}{4}$ Zoll kleiner wird, es hat dieß aber um deßwillen nichts zu sagen, weil für Einsenkung einer folgenden Röhre mit $5\frac{1}{2}$ Zoll Lichtweite immer noch Raum genug bleibt, um im Nothfalle nach der dritten, auch noch eine vierte Röhre einschieben zu können, was jedoch schwerlich je erforderlich seyn dürfte.

In Gegenden, wo die gegossenen Röhren von der angezeigten Qualität leicht zu haben sind, und wo im Gegentheile das Holz von der gehörigen Stärke nicht wohl zu bekommen ist, thut man wohl, wenn man, mit Ausnahme des Bohrteuchers, die hölzernen Röhren ganz wegläßt und gleich mit den gedachten eisernen Röhren weiter eindringt. Sie haben neben ihrer Dauer, vor den hölzernen den Vorzug, daß sie im Sande viel leichter eindringen, als die hölzernen, weil ihr eigenes Gewicht sie schon ein-

Digitized by Google

dringen macht und ihre äußere Oberfläche dem Sande zum Anhängen und Eindrücken keine Gelegenheit darbietet.

Hierdurch, und weil bei diesen Röhren viel weniger Sand ausgehoben werden muß, als bei den hölzernen, geht die Arbeit schneller und wohlfeiler von statten, wodurch ein Theil der größeren Anschaffungskosten ersetzt wird.

Mit einer so konstruirten eisernen Röhre von gleichem Durchmesser kann man im Sande, so lange man kein festeres Gebirg erschrotet, wohl 200 Fuß und darüber niederkommen, ohne daß man eine zweite engere durch das Innere derselben einzusenken nöthig hat.

Die Bedingung eines guten zähen Eisens muß hier hauptsächlich eingehalten werden, damit man kein Zerspringen zu befürchten hat, wenn auch tüchtige Rammschläge zum weiter Eindringen erfordert werden sollten. Man erkennt die Güte des Gußeisens leicht daran, daß es im Bruche nicht weiß und glänzend, sondern matt und dunkelgrau ist und jede Gießerei kann diese Qualität hervorbringen, wenn sie nur ihren Ofen warm genug gehen läßt.

Nachträglich wird hier bemerkt, daß die gedachten Röhren,

Digitized by Google

Röhren, wenn sie in einandergesteckt sind, von außen einen durchaus gleich dicken Cylinder bilden müssen, welcher nirgends einen vorstehenden Rand, oder sonst etwas hat, das ihm bei'm Eindringen in den Sand oder Thon im mindesten hinderlich seyn könnte.

Wenn aber eine solche Röhre als bloße Steigröhre dienen soll, welche in ein, im festen Gebirge selbst stehendes, oder bereits mit Holz ausgefüttertes Bohrloch blos eingesetzt wird, so kann die Verstärkung an den Stößen auch auf der Außenseite angebracht werden, nur muß man solche Röhren nicht zum Tieferabtreiben im Sande oder Thone anwenden wollen, weil man mit ihnen bald stecken bleibt.

Bei dem Bohrversuche bei'm Krankenhause in München, ist man zwar mit dem Bohren 295 Fuß tief niedergekommen, mit den Ausfütterungs-Röhren von der so eben beschriebenen Form blieb man aber auf der halben Tiefe stecken.

Die hier gegebene Construktion der Bohrröhren von Gußeisen, ist ganz die nämliche, deren sich die Engländer bedienen. Bei der großen Vollkommenheit aber, auf welche in England die Eisengießerei gebracht ist, können sie es dort wohl wagen, ihre Röhren noch dünner zu gießen, als wie die unsrigen. So

Digitized by Google

geben sie z. B. ihren Röhren, welche etwa 9 Fuß lang und $5\frac{1}{2}$ Zoll weit sind, keine größere Stärke als 4 bis $4\frac{1}{2}$ Linie; dabei sind sie vollkommen rund, von durchaus gleicher Stärke, und von dem besten zähen Eisen. Gleiche Genauigkeit, wie bei'm Gießen dieser Röhren, wird auch bei'm Abdrehen und Zusammensetzen derselben angewendet.

Wenn die Röhren keinen Seitendruck abzuhalten haben, sondern blos dazu dienen, reine Wasser, welche unter einer Thon- oder Mergelschichte erbohrt wurden, zu Tage zu bringen, ohne daß sie sich mit den seitwärts zufließenden, öfters unreinen Wassern vermengen können, so werden sie auch häufig von Messing-, Kupfer-, oder Eisenblech gefertigt.

Man nimmt hiezu gewalztes Blech von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Linien Stärke, rollt es auf $3\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll Durchmesser auf, und fertigt daraus einen vollkommen runden mit Schlagloth gut gelötheten gleich weiten Cylinder. In das eine Ende dieses Cylinders (Rohrs) wird ein passender $1\frac{1}{2}$ Zoll breiter Ring von gleicher Blechstärke eingeschoben und fest eingelöthet, so daß er einen 1 Zoll hohen Hals bildet, welcher um eine Blechdicke enger ist, als das Rohr selber. Dieser Ring oder Hals wird nun, wenn alles rein abgedreht ist von außen, und

Digitized by Google

das andere Ende des nächsten Rohres von innen, satt verzinnt und so gerichtet, daß beide Theile in einander gesteckt werden können. Hat man nun beide Theile in der gehörigen Richtung gut in einander gebracht, so wird die Löthung mit Zinn vorgenommen, wobei man sich eine große Erleichterung verschaffen kann, wenn man einen runden metallnen Körper, der ohngefähr den Durchmesser der Röhre hat, wenige Zoll lang, und bis fast zum Glühen erhitzt ist, an einer Kette innerhalb der Röhre, bis zur Lothstelle herabläßt.

In solchen Fällen, wo man genöthigt ist zu metallenen Steig- oder Absonderungsröhren seine Zuflucht zu nehmen — wenn man nämlich der Lokalität wegen keine hölzerne oder gegoßene eiserne anbringen kann, — geben wir der größern Dauer wegen, immer denen von Kupfer den Vorzug. Zwar sind die von Eisenblech wohlfeiler, aber von keiner langen Dauer, und das Einwechseln neuer Röhren in alte Löcher kann Schwierigkeiten und Kosten herbeiführen, welche die bei der ersten Anschaffung beabsichtigte Ersparniß bei weitem übersteigen. Das Einlassen dieser Röhren in das Bohrloch, geschieht nicht wie bei denen von Gußeisen und Holz, mit Hülfe des Gestänges

Digitized by Google

(wovon bald die Rede seyn wird) sondern auf folgende einfache Weise:

Die Rohrzange wird entweder, wie der Bündel (Fallscheere) von Eisen mit Charnier und Schraube oder wie in Fig. 2. Taf. VI. dargestellt ist, von Holz gefertigt und in ihrer innern, um das Rohr anschließenden Hohlung aa mit Stahlschienen ausgefüttert, welche auf der innern Seite wie eine Raspel gehauen sind, um die eingeklemmten Röhren fest zu fassen. Das Zusammenhalten der beiden Theile dieser Zange geschieht durch die Schrauben ab, ab.

Eine solche Röhre wird mit der Röhrenzange unter ihrem Halse gefaßt und in den Bohrteucher eingelassen, bis die Zange auf demselben aufsitzt. Jetzt wird die folgende Röhre aufgesteckt, die Löthung des Stoßes vorgenommen, und nach deren Vollendung die zweite Röhre mit einer zweiten gleichen Zange unter dem Halse gefaßt, und an's Seil gehängt, an welchem sie, nachdem die erste Zange abgelöst ist, behutsam eingelassen wird und auf den Teucher zu ruhen kommt.

So geht es mit allen folgenden Röhren fort, bis der Grund erreicht ist. Weil aber das Gewicht vieler an einander gelötheten Röhren zu groß werden könnte, als daß die rauhe innere Fläche der Rohr-

Digitized by Google

zange zureichte, dasselbe gegen das Ausglitschen zu sichern, so fordert die Vorsicht, daß man gleich bei'm Verzinnen des Röhrenkopfes einige vorstehende Tropfen Zinn cc Fig. 3. Taf. VI. (als Durchschnitt) anlöthet, welche das Durchschlüpfen der Röhre durch die Zange verhindern, und welche vor dem weitern Einlassen der Röhre mit dem Lothkolben leicht weggenommen werden können. —

Das Holz ist bekanntlich dem Verderben durch Faulen unterworfen, wenn es abwechselnder Trockenheit und Feuchtigkeit ausgesetzt ist; es ist übrigens von permamenter Dauer, wenn es beständig unter Wasser bleibt, weshalb es auch bei Grundbauten auf Pfahlroste eine Hauptbedingung ist, dieselben wenigstens 1 Fuß unter das kleinste Wasser zu legen.

Da nun die Bohrröhren immer in gleichförmiger Nässe und Umgebung sich befinden, in so fern sie inwendig mit einer aufsteigenden Wassersäule ausgefüllt, auswendig aber bis auf die Höhe des Grund- oder Seihewassers auch im Wasser stehen, so sind sie bis auf diese Höhe gleichfalls unvergänglich.

Ist freilich aus einem Bohrbrunnen ein Pumpbrunnen geworden, weil sein Wasser nicht bis zu Tag aufsteigt, so können allerdings, wenn die Pumpe auf

Digitized by Google

den Bohrteucher gesetzt wurde, die oberen hölzernen Röhren nach Verfluß einiger Dezennien, gleich den gewöhnlichen Pumpenstöcken anfaulen, was sich durch widerlichen Geruch, nämlich durch das vermöge des Fäulnißprozeßes sich erzeugende, und dem Wasser sich mittheilende Schwefelwasserstoffgas, anzeigt, in welchem Falle die Röhren mit Blech ausgebüchst, oder, wo es angeht, durch neue ersetzt werden müssen.

Steigt eine Bohrquelle etwa bis 12 Fuß unter Tag, und will man aus Gründen den Bohrversuch nicht fortsetzen, so ist es sehr rathsam, den Teucher an der Seite anzubohren und das Wasser in einen steinernen Trog laufen zu lassen, von welchem es immerwährend neu und frisch mit der Pumpe gehoben wird — wenn nämlich das vom Troge ablaufende überflüssige Wasser sich im Schachte versenken kann, ohne auf die benachbarten Keller ꝛc. ꝛc. nachtheilig einzuwirken. Versenkt sich aber das Wasser nicht, oder liegt das Niveau einer Bohrquelle tiefer, als die Sohle des Schachtes, welcher wegen Umständen nicht tiefer abgeteucht werden soll, so ist nichts anders zu thun übrig, als die Pumpe unmittelbar in den Bohrteucher zu setzen.

In allen Fällen, wo die Steigröhre, so weit sie über das Grundwasser heraussteht, schadhaft wird, ist

Digitized by Google

es nöthig, dieselbe mit einem Rohre von innwendig verzinntem Kupferbleche auszufüttern, oder anstatt der schadhaften hölzernen, gußeiserne Röhren auf die erforderliche Höhe aufzusetzen.

Das Einlassen einer zweiten hölzernen und dritten eisernen Isolirungsröhre geht mit dem Rohrfederhacken Fig. 11. Taf. VI. vor sich und zwar folgendermasen: in die unterste partielle Einsenkröhre werden zwei entgegengesetzte kleine Vertiefungen angebracht, in welche die Stelzen a b, a b, bei a eingreifen, und durch die Spannkraft der Federschienen c, c, fest eingedrückt und gehalten bleiben.

Hat man das erste partielle Rohr mit dem Rohrfederhacken und Gestänge tief genug eingelassen, bis nämlich das obere Ende desselben in die Nähe des Teucherkopfes gekommen ist, so muß es so lange fest gehalten werden, bis ein zweites partielles Rohr über dem Gestänge eingelassen und mit seiner Stoßkonstruktion wasserdicht aufgesetzt ist; eben so verfährt man mit einem dritten, vierten, fünften partiellen Rohr u. s. w. bis die gehörige Tiefe erreicht ist.

Bei'm Hinablassen dieser Röhren, kann es trotz dem gelassenen Zwischenraume zwischen der innern Fläche des Bohrteuchers und der Außenfläche der zwei-

Digitized by Google

ten Isolirungsröhre, vorkommen, daß sie etwa wegen etwaigen Unebenheiten stellenweise nicht von selbst tiefer einsinken, in welchem Falle man mit Vorsicht leichte Schläge auf die einzulassenden Röhren zu setzen, und dabei genau zu beobachten hat, daß in demselben Verhältnisse, in welchem die Röhren durch die Schläge niedergehen, das Gestänge tiefer gelassen wird. Sitzen die Röhren unten fest auf, so wird der Rohrfederhacken mit dem Gestänge etwas tiefer, also aus den Rohrvertiefungen gedrückt, ein wenig von der linken zur rechten gedreht und dann an solchen Stellen, wo sich innerhalb der Röhren keine Vertiefungen, in welche er einschnappen könnte, vorfinden, streifend ausgezogen.

Läßt sich das Bohrloch voll Wasser gießen, ohne daß es sich sogleich darin versenkt, oder ist es überhaupt mit Seihewasser angefüllt, so ist das Einlassen einer zweiten hölzernen Röhre bei weitem nicht so umständlich, weil die hölzernen Röhren gar bald im Wasser schwimmen, folglich dann keine äußere Kraft mehr nöthig ist, um sie zu tragen.

Das Einlassen einer zweiten, besonders aber drit-

Digitized by Google

ten Isolirungsröhre gehört immer zu den delikatesten Arbeiten, und man muß hiebei sehr vorsichtig zu Werke gehen. Das Gewicht solcher Röhren wird, wenn man tief niederzugehen hat, bedeutend, weshalb man sich eines sehr starken Rohrfederhackens, dessen Maase sich überhaupt nach dem Durchmesser und der Schwere des Rohres richten, einer oder zwei doppelten Flaschen, nebst einem oder zweien starken Haspelgetrieben, damit ein Seil in einer Flasche nicht verbrenne, zu bedienen hat.

Da sich bei'm Einlassen eines solchen Isolirungsrohres durch irgend ein Mißgeschick ein Unfall ereignen könnte, welcher erforderte, die ganze Röhrenmasse wieder aus dem Loche zu heben, so verschafft man sich zu diesem Zwecke dadurch eine große Erleichterung, wenn man vor dem Einlassen derselben jedes partielle Röhrenstück innerhalb mit zwei entgegengesetzten Vertiefungen versieht, in welche man mit dem Rohrfederhacken greifen und im Nothfalle jede einzelne Röhre fassen und durch Wuchten mit dem Schwengel ausheben kann.

Das Einlassen der Röhren mit dem so eben bezeichneten Instrumente, geht, wenn man behutsam verfährt, und nicht in eine bedeutende Tiefe muß, ganz

Digitized by Google

gut vor sich. Muß man aber mit eisernen Röhren (welche nicht wie die hölzernen, vom Grundwasser schwimmend getragen werden) auf eine bedeutende Tiefe z. B. auf 200 und mehr Fuß nieder, ehe man auf die Bohrsohle zu sitzen kommt, so möchte die Last der hängenden Röhren für den Federhacken zu groß werden, und es ist, um vor Unfällen gesichert zu seyn alsdann anzurathen, sich der folgenden Vorrichtung zu bedienen:

Man dreht eine $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll dicke Scheibe von Buchenholz, in dem Durchmesser des untern Theils der Röhre, und zwar konisch, so daß sie die konische Ausmündung a b, a b, Fig. 4. Taf. VI. der Röhre genau ausfüllt. Diese Scheibe wird in ihrer Mitte durchbohrt, und in dieselbe die verkehrte Schraube e f, fest eingeschraubt. Sie heißt verkehrte Schraube, weil die Schraubengänge ihres untern Gewindes c d, nach der linken oder entgegengesetzten (verkehrten) Richtung geschnitten sind, so daß dieses sich aufschraubt, wenn die Umdrehung so geschieht, daß alle andere Gewinde sich zuschrauben.

An diese Verkehrtschrauben werden nun nach und nach die Stangen nach Erforderniß angeschraubt und mit den Röhren eingelassen; die Stange woran die

Verkehrtschraube geschnitten ist, muß länger seyn als das unterste partielle Rohr, damit ihr Bund über das Rohr emporragt, und das weitere Gestänge bequem angeschraubt werden kann.

Sitzt nun die Röhre auf dem Grunde des Bohrloches satt auf, so wird das Gestänge, mittelst gewöhnlicher Umdrehung, von der linken zur rechten Hand, vermöge der Verkehrtschraube ef, aus der Scheibe losgeschraubt und ausgezogen.

Um nun die auf dem Grunde des Bohrloches zurückgebliebene hölzerne Scheibe herauszuschaffen, muß solche mit dem Kreuzbohrer zu Spähnen zerstoßen und als solche mit dem Löffel ausgehoben werden, in so weit sie sich nämlich nicht selbst an das Gestänge ꝛc. ꝛc. anhängen und mit zu Tag kommen.

Wenn aber die Bohrsohle aus weichem nachgebendem Thone oder Sande besteht, so kann das Zerstoßen der Tragscheibe, eine schwierige und langweilige Arbeit erfordern, wobei es räthlich ist, sich folgende Erleichterung zu verschaffen:

Man schneidet aus der Tragscheibe ah, Fig. 5. Taf. VI. (als Grundriß) wenn sie in das Rohr eingepaßt ist, ehe sie eingesetzt wird, 4 Zwickel n, n, n, n aus, welche durch die ganze Höhe der Scheibe reichen,

Digitized by Google

und zwischen deren Spitze b und dem Schraubenloche f nur etwa 1 Zoll Holz stehen bleibt. Ist nun der Röhrenstrang eingelassen und das Gestänge ausgezogen, so wird ein Holzbohrer (am besten ein Zentrumbohrer) angeschraubt, und mit ihm das Loch f so ausgebohrt, bis die 4 Zwickel n, n, n, n sich loslösen, welche sodann im Bohrloche so hoch als das Grundwasser steht, von selbst in die Höhe schwimmen, und mit dem Löffel ꝛc. ꝛc. leicht heraus zunehmen sind.

Wenn man guten Gyps hat, auf dessen Festigkeit man zählen kann, so kann die Tragscheibe auch auf die zuvor gehörig eingeschmierte Verkehrtschraube in das Rohr selbst von Gyps eingegossen werden, wobei man derselben der Sicherheit wegen um einige Zolle über das Rohr hinaus einen Vorkopf gibt, welcher mit der Röhre von Außen gleichen Durchmesser hat. Diese Scheibe von Gyps kann sodann gar leicht zerbohrt werden.

Bei'm Einlassen der Röhren mit dem Gestänge muß man ja das große, sich mit jeder weitern Röhre mehrende Gewicht des Ganzen nicht außer Acht lassen, und sich deßhalb nicht nur ganz guter Seile bedienen, sondern auch die Aufsatzgerüste so fest bauen, daß ein Nachgeben unmöglich wird. Da nun die Bunde oder

Digitized by Google

Stöße des Gestänges mit den Stößen der Röhren nicht gleichen Schritt gehen, und das Gestäng, um immer wieder Röhren einschieben zu können, bald unten, bald oben festgehalten werden muß, auch die Stöße vom Gestänge und der Röhre sich so treffen können, daß das eine um seine ganze Länge über das andere vorsteht, so müssen beide Lager in einem Zwischenraume von wenigstens 25 Fuß übereinander angebracht werden, und weil in denen Punkten des Gestänges, wo dasselbe aus der Röhre hervortritt, nur selten gerade ein Bund seyn wird, unter welchem man die Scheere untersetzen kann, so ist es nöthig den Bündel (Fallscheere) Fig. 6. Taf. V. anzuwenden und mit demselben auf sicherer Unterlage das Gestänge so lange festzuhalten, bis die folgende Röhre von oben hereingeschoben, und das Gestänge an den Flaschenzug oben wieder fest angehängt ist.

Ist nun die Röhre an ihrem Stoße mit der untern in gehörige feste Verbindung gebracht, so wird das Ganze um eine Röhrenlänge eingelassen, das Gestänge mit dem Bündel gefaßt, eine folgende Röhre eingeschoben, am Stoße befestigt ꝛc. ꝛc. und so fortgefahren, bis man mit dem Röhrenstrange den Grund des Bohrloches erreicht hat.

Digitized by Google

Daß man nun bei'm Weiterabbohren die mühselige Einsenkung der Röhren nicht mehr nöthig hat, sondern immer, wenn der eingelassene Röhrenstrang um die Länge einer partiellen Röhre tiefer abgesenkt ist, eine neue aufsetzt u. s. w., bedarf wohl keiner Erwähnung.

Behandlung der oberflächlichen Quellen von geringer Steighöhe und Abschließung wasserabführender Gebirgsschichten. Wasserlöffel.

Wenn man bei einem Bohrversuche auf Springquellen in verschiedenen Tiefen Quellen erbohrt hat, so wird man finden, daß die oberflächlichen Quellen, d. h. diejenigen, welche in geringer Tiefe vorkommen, in der Regel, sowohl an Steighöhe als Quantum, die geringhaltigsten sind.

Man muß übrigens hieraus nicht entnehmen wollen, daß es bei jedem Bohrversuche auf Springwasser, durchaus nothwendig sey, im Verlaufe des Bohrens mehr als einer Quelle zu begegnen; nein, solche Fälle, wo bei ein und demselben Bohrbrunnen mehrere Wasser-

Digitized by Google

schichten durchfahren werden, kommen zwar öfters vor, man schließt übrigens bei manchen Bohrbrunnen oft auch nur Eine Quelle auf und hat damit häufig, besonders wenn selbige die gewünschte Steighöhe zeigt, den Zweck erreicht.

Gesetzt nun, man habe bei irgend einem Bohrversuche in einer Tiefe von ohngefähr 40 Fuß eine Quelle erbohrt, deren Niveau sich bis in die Mitte des Bohrteuchers erhebt; nachdem man den Teucher auf der Seite angebohrt hatte, habe sich gezeigt, daß das Quantum des ausfließenden Wassers von keiner Bedeutung sey; man wird also in jedem Falle tiefer bohren. In einer Tiefe von 100 Fuß seye man auf eine zweite Wasserschichte gestossen, deren Wasser Druck genug hat, um anfänglich mit Macht auf dem Kopfe des Bohrteuchers überzuströmen und vielleicht über die Erde zu steigen, wenn es nicht Gelegenheit hätte, theilweise in der zuerst erbohrten geringhaltigen Wasserschichte zu entweichen und also an Steighöhe und Quantum zu verlieren.

Nimmt man aber nach kurzer Zeit wahr, daß das Ausströmen aus dem Kopfe des Bohrteuchers nachläßt und gar aufhört, daß die Wassersäule im Bohrloche schwankt, und sich zwar noch etwas höher stellt,

Digitized by Google

als vor Anbohrung der zweiten Quelle, daß diese grösere Höhe jedoch nicht bedeutend, und derjenigen Höhe, welche nach der ersten Erscheinung zu hoffen stand, keineswegs entsprechend seye; so ist die größte Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß ein gewisser Theil von demjenigen Wasser, welches die zweite Quelle liefert, durch den Kanal der ersten Quelle (von geringerer Druckhöhe) abgeführt werde.

Bei solchen Erscheinungen muß man darauf bedacht seyn, die obere geringhaltige Quelle interimistisch abzuschließen, damit man die wahre Steighöhe und das Quantum der tieferliegenden mächtigeren Quelle bemessen könne, und dieß geschieht mit einem beiläufig zehn Fuß langen hohlen Cylinder von verzinntem Blech ohne Ventil, welcher um ein kaum merkliches weniger als 4 Zoll im Durchmesser hat und mit einem Bügel wie der Schmandlöffel versehen ist. Er wird, nachdem das Loch vorher sorgfältig mit der Bohrbüchse nachgebüchst wurde, oben und unten zwei Handbreit mit feinem Hanfe umwickelt, welchen man tüchtig mit Talg beschmiert, und alsdann mit dem Gestänge eingelassen, wobei man ihn zugleich von der linken zur rechten Hand sanft eindreht. Man läßt ihn so tief ein, bis seine Mitte an die obere Wasser-

schichte

schichte zu stehen kommt, und da durch das Nachbüch-
sen ein vollkommen rundes Loch erzielt wurde, so wird
auch sein oberer und unterer mit Hanf und Talg um-
legter Theil, an der Seitenwand des Bohrloches so
ziemlich wasserdicht anschließen und die untere Quelle
wird ohne großen Verlust an Quantum und Druck-
höhe, aufsteigen können.

Sollte bei'm Hineinlassen des Isolirungscylin-
ders, derselbe, ohne nur im mindesten anzustreifen,
ganz leicht mit dem Gestänge einsinken, so wäre dieß
ein Beweis, daß man zu wenig Hanf umwickelt hat,
in welchem Falle man ihn wieder ausziehen und mit
mehr Hanf und Talg umlegen muß; bietet er aber
bei'm Einlassen zu viel Widerstand dar, so würde dieß
anzeigen, daß man zu viel Hanf aufgetragen hat, und
in diesem Falle löst man, nachdem er ausgezogen wur-
de, etwas von der aufgetragenen Masse ab, und da er
einmal unten und oben wasserdicht an der Wand des
Bohrloches anliegen muß, so muß man bei der Aus-
führung das richtige Verhältniß hinsichtlich der Um-
wickelung zu treffen suchen. Damit bei'm Einlassen
des Isolirungscylinders, wobei man eine sanfte Dreh-
bewegung von der linken zur rechten Hand nie versäu-
men muß, der umwickelte Hanf nicht zusammenstru-

Digitized by Google

pfe, ist es gut, ihn mit einem Stücke feinen Bindfaden, in ziemlich großen Zwischenräumen fest zu umbinden; die aufgetragene Talgmasse dient zur Ausfüllung aller Zwischenräume, verhindert die Friktion bei'm Einlassen, und trägt zur Wasserdichtheit sehr viel bei. Hat man recht zähen fetten Thon, so kann man sich desselben statt des Talges bedienen, und die ganze Röhre damit übertragen, nur darf bei diesem Mittel der Versuch nicht lange dauern.

Sind mehrere oberflächliche Wasserschichten in ein und demselben Bohrloche zugleich interimistisch abzuschließen, so muß die Länge des Isolirungscylinders nach den Zwischenräumen, in welcher selbige auseinander liegen, bestimmt werden.

Es ist nicht überflüßig, hier anzumerken, daß man sich bei dieser Arbeit sehr großer Genauigkeit bedienen muß, wenn man den gewünschten Zweck erreichen will.

Was über die interimistische Abschließung der oberflächlichen Quellen von geringer Steighöhe, durch welche tiefer liegende mächtige Bohrquellen beeinträchtiget werden können, eben gesagt wurde, gilt auch für die wasserabführenden Gebirgsschichten.

Gesetzt, man habe in einer Tiefe von ohngefähr

60 Fuß eine Quelle erbohrt, welche 40 Fuß in die Höhe steigt, deren Niveau also 20 Fuß unter Tag steht; in einer weitern Bohrtiefe von 30 Fuß, also in einer Gesammttiefe von 90 Fuß seye man auf eine wasserabführende Schichte gestossen, in welcher sich das Wasser der ersten Bohrquelle unaufhörlich verliert, so daß also kein Wasser mehr im Bohrloche vorhanden ist. Bei einer solchen Erscheinung wird man vor Allem auf's Tieferbohren seine Hoffnung setzen. In einer Gesammttiefe von 140 Fuß habe man auf's Neue eine Quelle erbohrt, welche etwas über die wasserabführende Schichte steigt; was wird man thun? — man wird letztere gleich einer geringhaltigen oberflächlichen Quelle behandeln, und da bei letztgesetztem Falle eine solche zuerst und zwar in einer Tiefe von 60 Fuß erbohrt wurde, beide zusammen interimistisch abzuschließen suchen, um die wahre Steighöhe und das Quantum der tiefergelegenen Bohrquelle bemessen zu können.

Hat sich nun nach einer solchen interimistischen Abschließung gezeigt, daß das Wasser der untern Bohrquelle über die Erde steigt, so muß das Bohrloch bis zur gehörigen Tiefe nachgebohrt werden, um die wasserabführenden, Schichten oder geringhaltigen oberflächlichen Quellen, welche der untern mächtigen Bohr-

Digitized by Google

quelle von ihrer aufsteigenden Wassermasse entzogen, für immer mit Isolirungsröhren, welche man durch die Oeffnung des Bohrteuchers einläßt, wasserdicht abzuschließen.

Ist eine wasserabführende Gebirgsschichte, wie in den meisten Fällen, in einer Felsenmasse abzuschließen, so wird etwas unterhalb dieser Schichte, nachdem zuvörderst das 4 Zoll weite Bohrloch auf $7\frac{3}{4}$ Zoll Weite nachgebohrt wurde, mit dem Kegelbohrer Fig. 7. Taf. VI. konisch nachgebohrt, wornach der untere Theil der hölzernen Einsenkröhre zugeschrägt, mit Hanf umwickelt und Talg eingeschmiert, eingelassen und satt, also wasserdicht auf die konische Seitenfläche eingetrieben wird. Fig. 8. Taf. VI. ist seine Ansicht von unten.

Der Kegelbohrer ist gekerbt, und die konische Oeffnung läßt sich durch eine Umdrehung von der linken zur rechten Hand ganz gleichförmig ausreiben, so daß keine ungleichförmige Vertiefungen, welche das Wasserdichte einigermaaßen verhindern könnten, aufkommen können. Sein Kolben besteht aus dem besten Stahle.

Findet eine wasserdichte Abschließung im Thone oder Mergel statt, so wird die hölzerne Isolirungs-

Digitized by Google

röhre, wie bei der Operation im Sande, unten mit einem eisernen Schuhe versehen, eingelassen und etwas eingerammt.

Die genannten Operationen, um die Ausbeute einzelner erbohrter Quellen zu erforschen, werden in Verhältnissen wie die angegebenen, immer ein befriedigendes Resultat liefern, aber die Folge aller dieser anzustellenden Proben, wird immer die seyn, daß zuletzt diejenige Quelle, welche zureichende Wassermenge, und die größte Druckhöhe darbietet, bleibend, von allen andern abgeschlossen und zu Tag geführt werden muß.

In der Muschelkalkformation z. B., wo abwechselnd positive und negative, d. h. wasserliefernde und wasserabführende Schichten, ohne Regel unter und übereinander vorkommen, wird man ohne eine solche Abschließung selten einen springenden Brunnen zu Stande bringen.

Dieß vorausgesetzt, daß man nämlich am Ende doch genöthiget ist, das ganze Bohrloch zum Behufe der Ausfütterung mit dem großen Kreuzbohrer und der Zahnbüchse nachzubohren, werden Zeit und Kosten erspart, wenn man sich zu dieser Operation gleich anschickt, sobald man eine Quelle angebohrt hat. — So-

Digitized by Google

bald man nämlich bei'm Ausziehen am Gestänge wahrnimmt, daß das Wasser im Bohrloche einen höhern Stand angenommen hat, darf man annehmen, daß eine Quelle angebohrt sey. Man bohre nun auf $7\frac{3}{4}$ Zoll Weite nach, bis auf etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß von der Sohle, und setze, wenn das Bohrloch gereiniget, und wie bei den Isolirungsröhren gezeigt wurde, unten konisch ausgerundet ist, die Proberöhren auf, in welchen man sodann bemessen kann, ob und wie hoch die angebohrte Quelle steigt.

Diese Proberöhren werden von gutem Eschenholz gedreht, und in einzelnen Stücken von 4 bis 5 Fuß ineinander gesteckt, bis sie über den Bohrteucher heraustragen. Sie können ganz dieselbe Gestalt und Beschaffenheit haben, wie die Röhren, deren sich die Küfer bedienen, wenn sie Wein von einer Stelle an eine andere leiten. Fig. 6. Taf. VI. stellt ein solches paar Röhre (als Längendurchschnitt) vor, wie sie ineinander gesteckt werden. Sie müssen von ganz trockenem Eschenholz gedreht, und der Kopfring a, a muß zusammengeschweißt (nicht blos gelöthet) und warm aufgezogen seyn.

Das zu unterstkommende Anfangs- oder Mund-

Digitized by Google

stück b, b hat ganz die Form des Kegelbohrers; es wird stark mit Hanf umwickelt, satt mit zähem Letten übertragen und wenn es vor Ort gekommen ist, in das Loch eingedrückt. Die Stöße c, c werden mit umwikkelter feiner Leinwand oder Hanf gedichtet, jedes folgende Rohr mittelst einiger sanften Schläge auf die Absätze d, d in das untere bis zum Feststecken und Wasserhalten eingetrieben, und das Ganze, wie schon bemerkt, in das konische Ende des Bohrloches eingedrückt.

Sobald dieses geschehen, wird das Wasser der erbohrten Quelle in die Höhe steigen, und zwar so hoch als ihr natürlicher Druck es bestimmt. Reicht derselbe nicht bis zum Kopfe der Röhre, und es erfolgt kein Ausguß, so wird man mit der Meßstange innerhalb der Röhren die Höhe abstechen, auf welche sich das Wasser erhoben hat, sodann die Proberöhren wieder herausnehmen, und das Bohren fortsetzen bis eine zweite Quelle erbohrt wird, deren Steigkraft auf dieselbe Weise wie bei der ersten Quelle erforscht wird.

Da bei'm Ausheben der Proberöhren, mitunter auch schon bei'm Einlassen die einzelnen Stücke auseinandergehen, und dadurch die Arbeit verlängern könnten, so ist es nöthig, daß gleich bei'm Einlassen die

Digitized by Google

einzelnen Röhrenstücke bei jedem Stoße mit starkem Bindfaden zusammengebunden werden, wozu die Absätze d e, d e Gelegenheit darbieten.

Stößt man in größerer Tiefe, nachdem man vorher schon Wasser erbohrt hat, welches zwar nicht bis zu Tag steigt, doch aber mit einer Pumpe gehoben werden könnte, auf eine wasserabführende Gebirgsschichte, welche das erbohrte Wasser gänzlich und permanent verschlingt, und der Unternehmer will auf die Fortsetzung des Bohrversuches keine weitere Kosten mehr verwenden, so muß die wasserabführende Gebirgsschichte verdämmt werden, um wenigstens zu dem anfänglichen Ergebnisse wieder zu gelangen und sich, durch Aufsetzung einer Pumpe mit demselben zu begnügen.

Die Verdämmung geschieht mit dem Bohrstämpfel Fig. 9. und 10. Taf. VI. (Grund und Aufriß), welchen man an das Gestäng schraubt, und durch Auf- und Abbewegungen am Schwengel auf eingeworfene Rasenstücke, Lehm oder Thonbrocken, auch einzelne Steinkörner, fallen läßt. Der Bohrstämpfel braucht unten nicht verstählt zu seyn.

Soll ein in irgend einer Tiefe erbohrtes Wasser hinsichtlich seiner Beschaffenheit untersucht werden, so

Digitized by Google

geschieht dieß mit dem Wasserlöffel, welchen man mit dem Gestänge in jede beliebige Tiefe einläßt, wodurch er sich mit dem gewünschten Wasser füllt, und alsdann ausgezogen wird. Solche Wasserlöffel hat man auf den verschiedenen Salinen (wo sie, da man sie dort zur Aushebung der Soole anwendet, Soollöffel heissen) von verschiedener Construktion, und wir wollen hier einen beschreiben, welcher einfach zu bearbeiten ist und in allen Fällen mit Sicherheit angewendet werden kann.

Fig. 12. Taf. VI. zeigt denselben im Durchschnitte.

Das Rohr a, a wird von $1\frac{1}{2}$ Linien starkem Messingblech aufgerollt und in der Fuge fest verlöthet. Boden und Deckel b und c sind von $\frac{3}{4}$ Zoll starkem Messing gefertiget und mit Zinn eingelöthet. In jedem derselben befindet sich eine Ventilöffnung, in welche die beiden an der gemeinschaftlichen eisernen Stange d d befestigten Ventile g, h wasser- und luftdicht eingeschliffen sind.

Der Bügel e e ist von Eisen geschmiedet und hat oben ein Gewind mit Bund, mittelst dessen er in eine Bohrstange eingeschraubt werden kann. Dieser Bügel ist mit versenkten Haftschrauben an das Löffelrohr befestiget.

Digitized by Google

Um die Ventile sicher und bequem luftdicht einschleifen zu können, muß das untere Ventil einen kleineren Durchmesser haben, als das obere, so daß man, wenn der Bügel e e abgeschraubt ist, die Stange d d mit beiden Ventilen oben herausziehen kann.

Am untern Ende der Ventilstange ist eine Schraube angeschnitten, in welche ein beliebig schwerer Körper (hier die mit Blei ausgegossene Büchse f) eingeschraubt ist, durch dessen Gewicht die Ventile fest zusammengehalten werden.

Wird nun dieser Löffel mit einer Bohrstange und dem kleinen Wirbel am Seile eingelassen, so wird er, wenn die Ventile richtig eingeschliffen sind und die Bleibüchse f schwerer ist, als die Wassermasse, welche der Löffel zu fassen vermag, mit Luft gefüllt bleiben, bis die Bleibüchse auf der Sohle des Bohrloches aufsitzt, wodurch die Ventile sich öffnen, die Luft austritt und der Löffel sich mit Wasser aus der untern Schichte anfüllt, welches er unvermischt zu Tage bringt.

Will man aus einer höher gelegenen Wasserschichte Wasser haben, so darf man nur anstatt der Bleibüchse so viel Bohrstangen anschrauben als nöthig sind, damit sie unten aufsitzen und die Ventile sich öffnen, wenn der Löffel in derjenigen Tiefe sich befindet,

Digitized by Google

aus welcher man das Wasser zu haben wünscht. Sollte man übrigens mehrere Bohrstangen anzuschrauben haben, so ist es sehr rathsam, statt lauter Bohrstangen auch einige hölzerne Stangen zu dieser Operation zu verwenden, weil sonst der Wasserlöffel durch ein daran gehängtes zu großes Gewicht Noth leiden könnte.

Allgemeine Untersuchung des Wassers.

Das Wasser kommt in der Natur äußerst selten ganz rein vor, sondern ist fast durchgehends mit mehr oder weniger fremdartigen Stoffen geschwängert, wodurch aber häufig für die Nutzanwendung kein Nachtheil entsteht; es ist jedoch nöthig, um es bei jedem ökonomischen Gebrauche mit Sicherheit anwenden zu können, die fremdartigen Zusätze zu kennen; man verfährt zu diesem Zweck auf folgende Art:

Ein Wasser wird weich genannt und ist allgemein zum häuslichen Gebrauche tauglich, wenn sich Seife in demselben leicht und schäumend auflöst und es nach dem Kochen und wieder Erkalten keinen merklichen Bodensatz bildet; enthält es aber viel Kalk-, Gyps-, Salz-, Eisentheile u. s. w., so nennt man es

Digitized by Google

hart und es schäumt in demselben weder die Seife, noch kochen sich Hülsenfrüchte darin weich.

Wenn man einem Trinkglas voll Wasser etwas oxalsaures Kali oder nur Oxalsäure (Sauerkleesäure) zusetzt und dadurch ein weißlicher Niederschlag erfolgt, so deutet dieß auf Kalksalze; — am gewöhnlichsten ist kohlensaurer Kalk vorherrschend; setzt man ihm aber salzsaure Barytauflösung (Marias barytae) zu, und es erfolgt ein weißer Niederschlag, welcher in Salpetersäure unauflöslich ist, so enthält das Wasser schwefelsaure Salze; — am gewöhnlichsten schwefelsauren Kalk (Gyps).

Bringt ein Zusatz von salpetersaurer Silberauflösung (Nitras argenti) einen weißen Niederschlag hervor, der in Salpetersäure unauflöslich, aber auflöslich in Ammoniak ist, so enthält das Wasser salzsaure Salze; — am gewöhnlichsten salzsaures Natron (Kochsalz). Dieser weiße Niederschlag färbt sich, dem Lichte ausgesetzt, röthlichblau, — es bildet sich Hornsilber.

Galläpfeltinktur färbt ein Wasser schwärzlich, wenn es eisenhaltig ist. Wenn man übrigens in eisenhaltiges Wasser ein Stückchen grünes Eichenholz legt, so färbt sich letzteres in kurzer Zeit auf der Oberfläche

Digitized by Google

schwarz und das Wasser bekommt eine dintenartige Farbe.

Wenn ein in ein Wasser hineingelegtes neues Geldstück gelblichbraun anlauft, so enthält es Schwefelwasserstoffgas, welches auch durch den Geruch nach faulen Eiern zu erkennen ist, der bei'm Kochen verschwindet.

Das mit freier Kohlensäure geschwängerte Wasser ist, den Sauerwässern ähnlich, sehr angenehm zu trinken, perlt und röthet Lackmuspapier. Ein solches Wasser enthält häufig viel aufgelöstes Eisen.

Da auch die besten unserer Wasser etwas erdige Salze enthalten, so ist es auch bei diesen vorläufigen Untersuchungen von Wichtigkeit zu prüfen, wie viele dieser fixen Stoffe in einer bestimmten Menge Wasser enthalten sind, was sich leicht ohne künstliche Apparate finden läßt, wenn eine etwas größere Menge Wasser von mehreren Maßen in einer gläsernen Schaale nach und nach abgedämpft wird, woraus sich leicht die Menge der Salze berechnen läßt, welche im Mittel in einem Pfunde des Wassers enthalten sind; es zeigt sich in dieser Beziehung folgendes:

1) die bessern Brunnenwasser enthalten in einem Pfunde zu 16 Unzen gewöhnlich 1, 2, höchstens 3 Gra-

Digitized by Google

ne an erdigen Salzen; das beste Brunnenwasser in Stuttgart, das des Bebenhäuser Hof's enthält so in 1 ℔ $1\frac{1}{2}$ Gran erdige Salze; das Wasser des Kirchbrunnens in Heilbronn enthält in 1 ℔ $2\frac{1}{3}$ Grane, die bessern Brunnen in Tübingen 2, 2 bis 2, 9 Grane.

2) Quellen mittlerer Güte enthalten in einem Pfunde oft 3, 4 bis 5 Grane; dieses ist bei vielen Brunnen der Fall, welche aus der Keuperformation entspringen; so enthält der Georgenbrunnen in Tübingen 3, 5; der Schloßbrunnen 4, 2; der Marktbrunnen 4, 8 Grane erdige Salze; auch mehrere Brunnen von Stuttgart enthalten 4 — 5 Grane, eben so mehrere in Heilbroun.

3) Quellen, welche gegen 6 Gran und selbst noch mehr erdige Salze in 1 Pfunde Wasser enthalten, gehören gewöhnlich zu den härteren, schlechteren Wassern; in gypshaltigen Gebirgsarten steigt die Menge der erdigen Salze zuweilen bis 10, 12 und selbst 16 Grane; so besitzt das Ammerthal oberhalb Tübingen ohnweit Jesingen einige solche Quellen. (Siehe die Beschreibung von Tübingen von Dr. Eisenbach. Tübingen 1822. Seite 592. finden sich die chemischen Bestandtheile von mehreren Brunnenwassern von Tübingen.)

Digitized by Google

Sehr hartes Wasser kann dadurch um vieles verbessert, und hauptsächlich zum Waschen tauglich gemacht werden, wenn man einem Würtemberger Eimer (160 Maaß = 12½ Cubikfuß) beiläufig 1 ℔ Potasche oder besser Mineralalkali zusetzt, solches nach geschehener Mischung stark umrührt und es beiläufig 2 Tage ruhig stehen läßt, worauf sodann das klare Wasser vom gebildeten Bodensatze abgezogen wird.

Eine genaue, zugleich quantitative chemische Analyse eines Wassers vorzunehmen, ist die Sache eines tüchtigen Chemikers.

Einige Worte über die Anwendung des Stoßhebers.

Wir haben schon erwähnt, daß man sich der Pumpen bediene, um angebohrte Quellwasser, welche nicht von selbst hoch genug aufsteigen, zu Tag zu fördern; in manchen Fällen aber kann ein Theil des Wassers einer mächtigen Bohrquelle, deren Niveau mehrere Fuß unter der Bodenoberfläche steht, doch zum Ausgießen über derselben gebracht werden, wenn es nämlich thunlich ist, einen hydraulischen (Stoßheber) oder

Digitized by Google

ein oberschlächtiges Wasserrad, welches eine Pumpe in Bewegung setzt, in Anwendung zu bringen.

Eine solche Einrichtung kann übrigens nur dann getroffen werden, wenn das vom Stoßheber oder vom Rade abfließende Wasser einen tiefer liegenden Ablauf hat, d. h. wenn es sich im Schachte ohne Anstand versenken oder wenn ein abhängiges Terrain erlauben sollte, einen Wasserablauf anzubringen.

War man aber bei Niedertreibung eines Bohrloches genöthigt, eine wasserabführende Gebirgsschichte abzuschließen, um das Wasser einer tiefer liegenden Quelle zu verhindern, in dieser leeren Schichte sich zu verlaufen, und man will, weil es nicht hoch genug aufsteigt, einen Stoßheber oder ein Wasserrad mit Pumpwerk anbringen, so darf man nur ein neues Bohrloch bis auf die Tiefe der wasserabführenden Schichte in der Nähe des ersten niederschlagen, in welchem sich das Abwasser immer versenken wird — und auf diese Weise wäre also für einen Wasserablauf gesorgt.

Wer sich mit der Theorie und Construktion des Stoßhebers vertraut machen will, den verweisen wir auf folgende Schriften:

Mont-

Digitized by Google

Montford's Beschreibung des hydraulischen Widders. Leipzig 1804.

Grundriß einer Theorie des Stoßhebers, nach Maßgabe der höhern Mechanik entworfen von Ernst Friedrich Wrede. Berlin 1825.

Verbesserter Stoßheber oder hydraulischer Widder. S. Jahrbücher des K. K. polytechnischen Institutes in Wien von dem Direktor J. J. Prechtl. Dritter Band. Wien 1822. Mit Abbildung.

Ueber den hydraulischen Widder und über einen neuen Bau desselben. Von Hrn. Boquillon. (Aus dem Industriel. Junius 1829.) S. Dingler's polytechnisches Journal Band XXXIII. Heft 6. Zweites September-Heft 1829. Mit Abbildung.

Ferner steht ein guter Artikel darüber im Dictionnaire technologique Tom. III. (Art. Belier hydraul.) so wie in Borgnis Traité des machines hydraul. p. 64. und in Christian's Mecanique industrielle Tom. III.

Digitized by Google

Betrachtungen
über die Kosten der Bohrbrunnen im Allgemeinen.

Die Kosten, welche ein Bohrbrunnen verursacht, lassen sich im voraus nie genau bestimmen, denn sie hängen von der Gebirgsbeschaffenheit, der Tiefe, in welche man gehen muß und von vielen Zufälligkeiten ab; sie sind manchmal, besonders in Thonterrains, unbedeutend, manchmal bedeutender und sie vermehren sich, wenn man auf Sand und Kies, Gerölle, sehr hartes und verklüftetes Gestein stößt, weil alsdann eines Theils viel Röhrenmaterial, andern Theils viel Zeit zur Durchdringung genannter Gebirgsarten erforderlich ist. Ein Bohrbrunnen kann in einer oder einigen Wochen, aber auch — je nachdem sich Hindernisse in den Weg stellen — erst nach Verfluß mehrerer Monate zu Stande gebracht werden und im günstigsten Falle blos gegen 100 fl., im ungünstigen aber auch über 1000 fl. kosten.

Wir haben Bohrbrunnen ausgeführt, welche weniger als 100 fl., 200 bis 300, 400 bis 500, 600 bis 800, gegen und etwas über 1000 fl., gekostet haben.

In eine Tiefe von beiläufig 100 bis 250 Fuß

Digitized by Google

kann man täglich je nach Umständen, im Thonsandsteine 3 bis 12 Fuß, im festen Mergel 2, 10 bis 20 Fuß, im harten Muschel- und Jurakalke $\frac{1}{2}$ höchstens 2 Fuß, im Gypse beiläufig 1 Fuß, im Mergel- oder plastischen Thone aber, besonders wenn er nicht sehr fest gelagert oder seiner Natur nach nicht sehr zäh ist, hie und da (mit dem Thonbohrer) über 16 bis 20 Fuß tief bohren. Harter quarziger Sandstein, überhaupt sehr hartes Gestein wird schon mit viel Zeitaufwand durchbohrt.

Im Sande und Gerölle kann man mit den Bohrröhren im Tage etwas über 5 Fuß, aber auch nur gegen 1 Fuß niederkommen — nach Maßgabe der Beschaffenheit des Sandes und der bereits erreichten Tiefe des Bohrloches.

Da bei zunehmender Tiefe eines Bohrloches die Länge und Schwere des Gestänges in gleichem Verhältnisse zunimmt, so ist leicht einzusehen, daß man Anfangs (bei vorausgesetzter gleichartiger Gebirgsmasse) im Tage mehr bohren kann, als wenn schon eine ziemliche Tiefe erreicht ist, weil bei einem tieferen Bohrloche immer mehr Zeit zum Einlassen und Ausziehen des Gestänges erforderlich ist und sich das An- und Abschrauben der Bohrstangen öfter wiederholt.

Digitized by Google

Bei Anlegung eines jeden Bohrbrunnens muß man sich mit Geduld waffnen, muthig ausdauern, nichts zu übereilen suchen, was nur mit Umsicht betrieben werden soll, ungünstige Sagen von Uebelwollenden oder Ignoranten strenge zurückweisen und sich überhaupt durch nichts irre machen lassen — wenn man den Zweck erreichen will.

Die Kosten eines Bohrbrunnens vermehren sich hauptsächlich dann, wenn sich der Baueigenthümer einen eigenen Bohrapparat fertigen lassen muß, in so fern er solchen nicht lehnungsweise durch irgend eine Privatconvenienz zu seinem Gebrauche bekommen kann; denn ein ganz vollständiger Apparat, mit welchem man in allen vorkommenden Fällen zu Recht kommt — welcher also alle von uns beschriebenen Instrumente zählt — kommt schon theuer zu stehen. Wir bemerken übrigens, daß man bei Abbohrung mancher Brunnen kaum die Hälfte der von uns aufgeführten Instrumente anzuwenden hat, sondern daß es oft, besonders in günstigen stabilen Gebirgsmassen, hinreicht, sich nur eines Apparates, welcher folgende Instrumente zählt, zu bedienen:

2 (kleine) Meiselbohrer, jeden zu 4 Zoll Durchmesser.
1 kleiner Kreuzbohrer.

Digitized by Google

1 Bohrbüchse.
1 Schmandlöffel.
1 einfacher Krätzer.
1 Fangscheere.
1 großer Wirbel.
1 kleiner Wirbel.
1 Abfangscheere.
2 Bohrschlüssel.
11 Bohrstangen, wovon jede, rücksichtlich unserer früher angegebenen Maase 15 Fuß lang ist.
1 Meiselstange von 13½ Fuß Länge.
3 Aufsatzstückchen von 2 Fuß, 4 Fuß und 6 Fuß Länge.
1 Bohrkrücke, welche 2¾ Fuß lang ist.

Dieser Apparat, mit welchem man 200 Fuß tief bohren kann, wiegt gegen 10 Centner und kostet höchstens gegen 300 fl.

Wäre auch ein Thonbohrer, großer Kreuzbohrer, Sandlöffel u. s. w. erforderlich, so werden diese 3 Instrumente zusammen, da sie zu den theuersten gehören, etwas über 30 fl. kosten. Weiter nöthig werden sollende Instrumente müßten dann an Ort und Stelle gefertiget werden, weshalb es gut ist, wenn man den

Digitized by Google

zum Gestänge gehörigen Schraubengewind-Bohrer selbst besitzt.

Wir haben mehrere Brunnen abgebohrt, wobei außer den gewöhnlichen Hülfsinstrumenten, den beiden Wirbeln, Schlüsseln ꝛc. ꝛc. nur entweder der Thonbohrer allein, oder der Meisel mit dem Schmandlöffel in Anwendung gebracht wurde.

Ein Haspelgetriebe kann häufig an Ort und Stelle zum Gebrauche entlehnt werden; die Anschaffung eines solchen erfordert übrigens keinen bedeutenden Kostenaufwand.

Da auf die Vorzüglichkeit des Bohrseiles viel ankommt, so ist anzurathen, sich ein neues von 200 Fuß Länge machen zu lassen, ehe man sich durch den Gebrauch eines alten abgenützten Seiles Unfällen aussetzt.

Der Teucherschuh, wie wir solchen in Fig. 7. Taf. IV. als sehr zweckmäßig erprobt, im Durchschnitte abbildeten, ist (besonders in einem gewöhnlichen Schmiedefeuer) schwierig zu bearbeiten, und es ist deßhalb immer vorzuziehen, denselben von Eisen gießen zu lassen. Ein gegossener Schuh wird immer viel reiner und kommt ungleich wohlfeiler zu stehen, als ein geschmiedeter.

In manchen Fällen werden Bohrbrunnen kaum

100 Fuß, manchmal aber auch einige 100 Fuß tief; ein Bohrbrunnen ist mit 200 Fuß mittelmäßig tief, mit 500 Fuß aber schon tief.

Das Salzwasser (Soole) wird meistens in grosser Tiefe, hie und da gegen 1000 Fuß tief und darüber, erbohrt.

Beschreibung

mehrerer anderer Bohrbrunnen, die theils von mir, theils von meinem Sohne, dem Architekten August Eduard Bruckmann ausgeführt wurden. Mit vier Gebirgsdurchschnittszeichnungen.

Erster Bohrbrunnen in Erlangen.

Keuperformation.

S. Fig. 1. Taf. VII. *)

Im Jahre 1830 entschloß sich der Magistrat der Stadt Erlangen zu Ausführung eines Bohrbrunnens und hiezu wurde die Arbeit zu Anfange des Septembers 1830 eingeleitet.

---

*) Die Bohrquellen — als Wasserschichten — sind mit blauer Farbe angedeutet.

Digitized by Google

Erlangen hatte bisher keinen laufenden Brunnen, und das gewöhnliche Trinkwasser, das in einer Tiefe von 20 bis 30 Fuß unter der Erdoberfläche gefunden wird, ist kein Quell-, sondern nur Seihewasser, das Gypstheile enthält, und daher der Gesundheit nicht zuträglich ist. Hiezu kommt noch der Uebelstand, daß man bei Feuersgefahr stets Wassermangel befürchten muß, weil jeder Pumpbrunnen in einem Zeitraume von zwei Stunden bis auf den Grund geleert werden kann. Wie wohlthätig und zweckmäßig unter solchen Umständen der Besitz von Bohrbrunnen seyn wird, ist in die Augen fallend. Ein solcher, und zwar der erste hier geschaffene, steht jetzt auf dem Hauptmarkte zwischen dem Universitätsgebäude und dem Rathhause. Man kam überein, den daselbst vorhandenen Pumpbrunnen zu einem Bohrversuche zu benutzen. Nach einer, durch nicht wohl zu beseitigende Umstände etwas verzögerten, doch unausgesetzten Arbeit, und nachdem man bereits 40 Fuß tief gebohrt hatte, fiel plötzlich das Bohrgestänge von selbst 6 Zoll tiefer, und man stieß auf die erste Quelle, welche in dem Bohrloche etwas über den Wasserspiegel des alten Brunnens stieg. Noch 46 Fuß tiefer fand sich unter einer Dolomitconglomeratschichte eine zweite stärkere Quelle, und

Digitized by Google

abermals 48 Fuß tiefer, also in einer Tiefe von 168 Fuß unter der Oberfläche des Marktes, (mit Inbegriff des 34 Fuß tiefen Schachtes) wurde die dritte wasserreichste und mächtigste Quelle unter einer Sandsteinschichte, angebohrt, welche in dem 4 Zoll weiten Bohrloche bis 12 Fuß unter der Erdfläche heraufstrudelt, und in $1\frac{3}{4}$ Minuten 15 baier. Maas des klarsten Quellwassers liefert, das von Erd- und Metallbestandtheilen frei, etwas Kohlensäure enthaltend sehr angenehm zu trinken ist; es hat $9\frac{1}{2}$ 0 Reaum. Wärme, und ist mithin im Winter gegen das Gefrieren gesichert.

Dieses Resultat war zu Anfange des Octobers 1830 erreicht und es schien den Unternehmern zweckmäßig, einstweilen mit dem bis hieher erzielten Ergebnisse zufrieden zu seyn, und es hat bei den Einwohnern von Erlangen eine so dankbare Anerkennung gefunden, daß sogleich eine Summe zur spätern Fortsetzung des Bohrversuches unterzeichnet wurde.

Unterdessen ließ man das Wasser aus einer Seitenöffnung des Bohrteuchers in den Schacht laufen, worin es sich, da letzterer im Sande abgeteuft war, versenkte, ohne auf die benachbarten Keller im mindesten nachtheilig einzuwirken.

Der verdiente Chemiker, Hr. Apotheker Kinast,

Digitized by Google

hat sich mit Untersuchung dieses Bohrbrunnenwassers beschäftiget, und uns folgende Analyse mitgetheilt:

Temperatur 9°, 6 Reaum.

Eigengewicht 1,00027.

Kohlensäuregas in 10,000 Cub. Zoll 3,846 Cub. Zoll, was nahe gleich ist in 26 Cub. Zoll Wasser 1 Cub. Zoll Kohlensäuregas.

Salzsaures Natron	0,255	Gran.
Kohlensaures —	6,887	—
Kohlensaurer Kalk	6,122	—
Kohlensaure Magnesia . . .	1,275	—
Alaunerde	2,780	—
Kieselerde	2,295	—
Kohlensaures Eisen	0,284	—
Extractivstoff	0,510	—

Vor Beginn des Bohrgeschäftes wurde ein Versuch gemacht, das Schachtwasser mit einem Schöpfkübel bis auf den Grund zu leeren, um die Beschaffenheit der Schachtsohle kennen zu lernen, welche muthmaßlich aus Sandstein bestehe, und darnach die untere Form des Bohrteuchers richten zu können; der Wasserandrang war aber zu stark, und man hätte zum Pumpen seine Zuflucht nehmen müssen, um die ganze

Digitized by Google

Wassermasse herauszuschaffen; es wurde nun ein spitziges Sondireisen eingestoßen, aus welcher Operation sich ergab, daß man zuvörderst eine, beiläufig 6 Fuß mächtige Sandschichte zu durchdringen habe; deßhalb wurde der 20 Fuß lange, auf 8 Zoll Weite ausgebohrte Teucher von Forchenholz, mit einem geschmiedeten eisernen Schuh versehen, eingelassen, in die Mitte des Schachtes gestellt, und mit der städtischen Zugrammmaschine unter abwechselndem Ausheben der durch die Rammschläge eindringenden Sandmasse mit dem Schmandlöffel (durch ein Gemenge von hineingeworfenem Lehm) bis auf festen Grund eingetrieben.

Bei'm Einrammen des Bohrteuchers wurde ein mit einem Zapfen versehenes Rammaufsatzstück in seinen Kopf gesteckt, damit die Schläge nicht unmittelbar auf ihn fielen.

Auf diesen Teucher wurde ein 8 Fuß langes Bohrröhrenstück mit einer eisernen Büchse dicht aufgesetzt, in den aus Sandsteinen gemauerten Schacht 8 Löcher eingespitzt, und wie Fig. 1. Taf. VII. zeigt, eine Bohrbühne a b angebracht, welche zugleich zur senkrechten Verspannung des Bohrteuchers diente.

Während diesen Vorarbeiten wurde eine Hütte aufgeschlagen, senkrecht über deren Mitte der Rohröffnung

Digitized by Google

eine starke hölzerne Rolle fest angehängt, und nachdem Schwengel und Staude richtig gestellt waren, gebohrt.

Der Meiselbohrer war fast durchgehends, nur einigemal der Kreuzbohrer und Einmal, als man auf das harte Dolomitconglomerat stieß, der Pyramidenbohrer im Gange, und im Ganzen gieng die Arbeit rasch vor sich; die Tiefe, welche man täglich durchsank, war sehr verschieden; denn in dem Thonsandsteine konnte immer mehr gebohrt werden als in dem eisenschüßigen Mergel, weil letzterer einen sehr zähen Schmand bildete und das Einsumpfen des Bohrers bald bewirkte, was zu öfterem Gestängausziehen und Löffeln Veranlassung gab; man kam Anfangs im Tage oft 7 bis 11 Fuß, später oft nur 1 bis 4 Fuß tiefer.

Sonstige Ausfütterungsröhren waren vorläufig, da sich sämmtliche Gebirgsschichten stabil zeigten, nicht nöthig.

Zum Einlassen und Ausziehen des Gestänges bediente man sich Anfangs eines gewöhnlichen Seilhaspels, der gegen jedes Ende der Welle mit vier Handspeichen versehen war; bei zunehmender Tiefe aber gebrauchte man das städtische Haspelgetriebe mit 2 eisernen Handkurbeln, und einem Stirnrade, welches in einen, in die Seilwelle gesetzten Trilling griff.

Digitized by Google

Als man mit dem Bohrer unter die 118 Fuß tief gelagerte Conglomeratschichte gedrungen war, kam es hin und wieder vor, daß das Bohrgestänge periodisch sehr fest steckte, und oft nur mit Mühe und starkem Drücken und Rütteln am Schwengel gehoben werden konnte, weshalb man auf die Vermuthung kam, im Loche werden sich mehrere Füchse befinden und die periodischen Sperrungen verursachen; um nun diesem Uebelstande abzuhelfen, wurde mit der Bohrbüchse öfters gebüchst, und selbige brachte mehreremal faustgroße Kalkkörner zum Vorschein — ein Beweis, daß die Conglomeratschichte auch lose Körner enthielt und daß das Nachstürzen derselben an den periodischen Gestängsperrungen Schuld war.

Diesem Uebel hätte nun freilich sogleich dadurch abgeholfen werden können, wenn man mit dem $7\frac{3}{4}$ Zoll weiten Zahnbohrer das 4 Zoll weite Bohrloch bis unter die Conglomeratschichte nachgebohrt und eine Isolirungsröhre eingesenkt hätte, um gegen das Nachstürzen loser Körner gesichert zu seyn. Dieß wäre aber eine sehr voreilige und vielleicht zweckwidrige Operation gewesen, weil man nämlich dadurch zwei erbohrte Quellen ganz reinen Trinkwassers zu einer Zeit abgeschlossen hätte, wo man die Er-

Digitized by Google

scheinungen tiefer liegender Bohrquellen, nämlich ihre Druckhöhe und ihr Wasserquantum noch nicht kannte und besonders, da man bei einem angestellten interimistischen Abschließungsversuche der ersten Wasserschichte mit einem Blechcylinder, durchaus kein Höhersteigen der tiefer liegenden Quelle gewahrte.

In einer Tiefe von beiläufig 140 Fuß, als der an eine Bohrstange geschraubte Schmandlöffel mit dem kleinen Wirbel und anbefestigten Bohrseile, eingelassen war, um das Loch vom Schmande zu reinigen, hatte abermals eine durch das Nachfallen eines losen Kornes verursachte starke Sperrung statt, und da man glaubte, solche, wie vorhergegangen, einigemale durch große Kraftanstrengung am Seilhaspel zu überwältigen, so wurde letztere dießmal übertrieben, und das Bohrseil riß in der Nähe des kleinen Wirbels ab, und Löffel sammt Bohrstange und kleinem Wirbel steckten unten im Loche fest.

Zuvörderst wurde die Spitze des einfachen Kräzzers, einen Zoll hoch senkrecht in die Höhe gerichtet, derselbe mit dem Gestänge (nothhülfsweise mit dem großen Wirbel) eingelassen, durch Umdrehen von der linken zur rechten Hand in den kleinen Wirbel nach und nach eingespielt und alsdann mit Macht am

Digitized by Google

Schwengel gedrückt und gewuchtet. Die Sperrung war aber so groß, daß durch das starke Drücken und Wuchten am Schwengel der Hacken des kleinen Krätzers abbrach, also das Gestänge, ohne etwas geleistet zu haben, ausgezogen werden mußte. An den kleinen Krätzer wurde nun sogleich ein neuer stärkerer Hacken von gutem geschmeidigem Eisen angeschweißt, sein Stiel etwas auswärtsgebogen, derselbe auf's Neue mit dem Gestänge eingelassen, wie vorhin in den kleinen Wirbel nach mehreren vergeblichen Versuchen endlich glücklich wieder eingespielt und abermals am Schwengel, unter Mitwirkung des Haspels, stark gewuchtet und gezogen, wodurch endlich die Stange sammt Löffel, durch den kleinen Wirbel in dem Hacken des kleinen Krätzers hängend, zum Vorschein kam; im Ganzen war man einen Tag damit beschäftigt.

Der abgebrochene Hacken des kleinen Krätzers kam nicht mehr zum Vorschein, sondern wurde mit dem Meisel in die Seitenwand des Bohrloches, als man eben im eisenschußigen Mergel bohrte, eingedrückt.

Ein Feststecken des Löffels und Gestänges kam außerdem noch einigemale vor, eben weil von der Conglomeratschichte hin und wieder lose Körner nachsie-

Digitized by Google

len, aber es wurde durch gehörige Anwendung der Hebelkraft mit Schwengel und Haspel sonst immer überwunden; nur einmal steckten in einer Tiefe von 160 Fuß, als man den Löffel, welcher schon 20 Fuß von der Sohle des Loches aufgezogen war, ausheben wollte, derselbe so fest, daß er, ohne Gefahr zu laufen, das Haspelseil möchte abreißen, nicht gehoben werden konnte; es wurde deßhalb die Kerbenscheere aus der Büchse der Fangscheere gelöst, die Büchse mit dem Gestänge über dem Seile eingelassen und damit die gesperrte Stange sammt Löffel etwas tiefer gedrückt, um die Sperrung aufzuheben; dieser Zweck wurde dadurch wirklich erreicht, und dann die Stange sammt Löffel mit dem Haspel ausgehoben.

Nachdem die Wasser der erbohrten Quellen über den Spiegel des Schachtwassers gestiegen waren, wurde der Bohrteucher sogleich auf der Seite angebohrt, das Wasser lief während des Bohrens in den Schacht, warf viel Schmand des eisenschüßigen Mergels und feinen Triebsand, welchen die Bohrquellen mit sich führten, aus, weßhalb in der letztern Zeit nicht so oft gelöffelt werden mußte, als Anfangs; denn anfänglich hatte man im Tage beiläufig 4mal zu löffeln.

Zu Anfange des Febr. 1831 wurde der Bohrversuch

versuch fortgesetzt, in der Absicht, da jedesmal die tiefer gelegenen der drei erbohrten Quellen, höher als die vorhergegangenen gestiegen war, auf eine vierte, fünfte u. s. w. Quelle zu stoßen, welche Steighöhe genug äußern sollte, um sich über die Marktfläche zu erheben, und man schloß in einer Tiefe von 190 Fuß unter eisenschüßigem Mergel die vierte Quelle reinen Trinkwassers auf, deren Niveau sich 10 Fuß unter Tag stellte, also 2 Fuß mehr Druckhöhe, als die dritte Bohrquelle hatte, und nach dieser immer zunehmenden Steighöhe der gelösten Bohrquellen zu urtheilen, hätte man höchstwahrscheinlich das Wasser über Tag sprudeln sehen, wenn der bei 195 Fuß Tiefe eingestellte Bohrversuch wenigstens doch bis auf 250 Fuß Tiefe fortgesetzt worden wäre.

Eine fünfte Bohrquelle hätte vielleicht unverhältnißmäßig größere Druckhöhe geäußert und ein bedeutendes Wasserquantum geliefert, in welchem Falle es dann am Platze gewesen wäre, die losen Körner enthaltende Conglomeratschichte sammt den 2 ersten Bohrquellen abzuschließen; denn das Sperren des Gestänges welches sich auch in der letzten Zeit einigemal wiederholte, wäre dadurch gänzlich verhindert worden, und den Verlust zweier Bohrquellen ganz reinen Was-

sers, hätte eine fünfte oder auch sechste mächtige Quelle von guter Qualität und großer Steighöhe hinlänglich ersetzt; da man aber auf das weitere Verfolgen des Unternehmens keine Kosten mehr verwenden wollte, und während dem Stillstande der Arbeit (ehe man nämlich zum zweitenmale das Bohren fortsetzte) die Wände des Bohrloches einige Ruthen unterhalb des Teucherschuhes, in dem Thonsandsteine und Thone durch die Aufströmungsgeschwindigkeit des Wassers stark ausgespült waren, wurden, nachdem man überhaupt vorher mit dem Zahnbohrer (welcher unter dem Teucherschuh mehrere Fuß ohne nur zu streifen von selbst einsank) vorgebohrt hatte, durch die Lichtöffnung des Teuchers einige Ruthen tief hölzerne Röhren eingelassen, um gegen das Verschütten des Bohrloches von den lockern Massen unterhalb der Sohle des Schachtes gesichert zu seyn.

Das Wasser hatte in dem 4 Zoll weiten Bohrloche 170 Fuß Steighöhe (bis 10 Fuß unter der Marktfläche) gewonnen, brausete hörbar (fernem Wellenschlage ähnelnd) und stieg jedesmal, wenn der Brunnen ruhete, d. h. wenn mit dem Bohren nicht fortgefahren wurde, um 3 bis 5 Fuß über diese Höhe, so daß es zu dieser Zeit gegen 173 Fuß Steighöhe gewann, fiel

aber wieder um eben so viel, wenn man zu bohren fortfuhr.

Diese Arbeit nahm in der Mitte des Märzes 1831 damit ein Ende, daß man eine Pumpe aufsetzte, welche reines Trinkwasser, nach angestelltem Versuche in unerschöpflicher Menge lieferte, und dadurch der Stadt einen wohlthätigen Genuß verschaffte, dessen sie bis dahin gänzlich entbehren mußte. —

Erlangen's zweiter Bohrbrunnen.

Keuperformation.

S. Fig. 1. Taf. VIII.

Die Herren Gebrüder Fischer, Besitzer der Zinnfolien- und Spiegelfabrik in Erlangen, ließen in einem, einige Fuße von dem Fluße Rednitz entfernten Brunnenschachte, der sein Wasser durch Communication von diesem Fluße erhielt, einen Bohrversuch machen, hauptsächlich in der Absicht, eine Quelle aufzuschließen, welche auf die Wasserräder geleitet, solche im Winter vor dem so nachtheiligen Gefrieren schützte, und dieser Zweck war in einem Zeitraume von drei Wochen vollkommen erreicht.

Digitized by Google

Zuerst wurde ein 18 Fuß langer mit einem eisernen Schuh versehener Bohrteucher in die Mitte des Schachtes senkrecht eingesetzt, und in den, auf der Sohle des Schachtes etwas mürben Thonsandstein, nachdem man den Teucher oben am Schachte in senkrechtem Stande verspannt hatte, wasserdicht eingerammt, wozu man sich einer Zugrammmaschine bediente.

Zum Einlassen und Ausziehen des Gestänges diente ein gewöhnlicher Seilhaspel mit Handspeichen, und die Rolle, worüber das Bohrseil lief, wurde in die Spitze, dreier, senkrecht über der Mitte des Bohrteuchers aufgerichteter starken hölzernen Stangen gehängt, denn der Raum gestattete nicht, eine Bohrhütte aufzuschlagen.

Nachdem Staude mit Schwengel am richtigen Platze befestiget war, wurde mit dem gewöhnlichen Meisel (Anfangs von freier Hand) zu bohren angefangen, und mit demselben Meisel, den man während des Löffelns im Feuer schärfte und richtete, das ganze Bohrloch, welches von Tag an gerechnet, 103 Fuß tief wurde, ohne die mindeste Störung niedergetrieben.

Dieses Bohrloch war, die Vorarbeiten des Bohrbrunnens nicht mit eingerechnet, in 11 Tagen niedergeschlagen, und wenn man eine Durchschnittsberech-

Digitized by Google

nung anstellt, so wurde im Tage $\frac{101}{11} - 11$ (denn die Tiefe des Schachtes beträgt 11 Fuß) $= \frac{9}{11} 2 = 8\frac{4}{11}$ Fuß tief gebohrt.

Anfangs kam man natürlich im Tage, wie es bei gleichartigem Gesteine immer der Fall ist, etwas tiefer, als bei zunehmender Tiefe.

Gelöffelt wurde täglich 3 bis 4 mal, und zwar ohne den mindesten Unfall; da ferner auch nie eine Sperrung des Gestänges vorkam, so durfte man dieß für einen Beweis halten, daß man mit dem Meisel ganz rund und senkrecht gebohrt hatte, weßhalb auch die Bohrbüchse nicht angewendet werden mußte. Als in einer Tiefe von 99 Fuß eine 3 Fuß mächtige Schichte eisenschüßigen Mergels durchfahren war, stieß man auf die Wasserschichte, und die Wassersäule hob sich wegen des zähen Schmandes und feinen Triebsandes, den die Quelle mit sich führte, langsam in die Höhe; — nachdem sie aber im Bohrteucher etwas über das Niveau des Schachtwassers gestiegen war, wurde letzterer an der Seite angebohrt u. das dicktrübe Wasser lief in den Schacht, in den ersten Stunden zwar schwach, später aber stärker. Das Seitenloch des Bohrteuchers wurde, nachdem das Wasser klar auszuströmen anfieng, mit einem hölzernen Zapfen zugestopft, und

Digitized by Google

sogleich lief das Wasser über den Bohrteucher über; um nun die wahre Steighöhe der Wassersäule bemessen zu können, wurde ein Röhrenstück auf den Kopf des Teuchers wasserdicht gesetzt, und bei 5 Fuß über der Bodenoberfläche des in der Nähe sich befindlichen Folienhammers, oder 9 Fuß über dem Wasserspiegel der Rednitz, hielt das Niveau der Bohrquelle seinen Ursprungsbassin das Gleichgewicht. Das Röhrenstück wurde wieder abgenommen und man ließ das Wasser 3 Fuß über der Erdfläche aus einer Seitenöffnung des Teuchers und einem eingesteckten Rohre ausströmen.

Das von selbst ausströmende Wasserquantum war reichlich, und die Temperatur des Wassers beträgt $9\frac{1}{2}°$ Reaum.; aber kurze Zeit nach der Lösung der Bohrquelle bemerkte man einen stündlich sich verringernden Wasserausfluß, wodurch sich auf eine entstandene Versandung im Bohrloche schließen ließ.

Das Bohrgestänge wurde nun mit dem Pyramidenbohrer eingelassen, und das Loch war gegen 8 Fuß hoch von der Sohle an, mit dem feinsten Quarzsande ausgefüllt, den diese Quelle schüttete; vor allem wurde die mit einem hölzernen Zapfen verschlossene unterste Seitenöffnung des Bohrteuchers wieder geöffnet, um dadurch, nachdem man durch Auf- und Abbewe-

Digitized by Google

gungen die Sandsäule mit dem Bohrer wirbelnd gehoben hatte, eine größere Wasserausströmungsgeschwindigkeit hervorzubringen, wodurch dann wirklich die Sandmasse, unter Gemenge mit eingeworfenem Lehm, ausgeworfen wurde. Diese Operation setzte man so lange fort, bis keine Versandung mehr statt fand, und die Quelle wieder ihren völligen Lauf erreicht hatte. Dieses Wasser ist krystallhell, sehr gesund, angenehm zu trinken, und enthält nach der Angabe des Herrn Kienast, auf 100,000 Cub. Zoll berechnet:

4,587 Cub. Zoll freies Kohlensäuregas (nämlich von 21, 8 Cub. Zoll Wasser 1 Cub. Zoll Gas).

Es ist mit einer Pumpe nicht zu erschöpfen, und wird, da es $9\frac{1}{2}°$ Wärme hat, im Winter auf die Wasserräder geleitet, wodurch, wie schon die Erfahrung zweier Winter gelehrt hat, das so nachtheilige Einfrieren derselben ganz beseitigt wurde.

Es gewährt in der That einen eigenen Anblick, wenige Fuß von dem Flusse entfernt, wenn das Wasser der Rednitz trübe wird, anschwellt, über seine Ufer tritt u. den Bohrteucher umgibt, eine Quelle des reinsten Wassers fortwährend emporstrudeln u. ausströmen zu sehen.

Die Gebirgsschichten waren sämmtlich stabil, und nicht verklüftet, weßhalb man außer dem Bohrteucher

keine weitere Röhre nöthig hatte und da die Natur gleich Anfangs etwas Seihewasser lieferte, so brauchte man, (wie bei'm ersten Bohrbrunnen in Erlangen) während des Bohrens keine Wasser zuzugießen. Dieses ungleich günstigere Resultat ist in der Beschaffenheit des tiefer liegenden Terraines begründet. Nach einer von den Herren Fischern vorgenommenen Messung, soll ihre Bodenoberfläche 75 Fuß tiefer als die Marktfläche in Erlangen liegen.

In Dr. K. W. G. Kastners Archiv für Chemie und Meteorologie, Band II. Heft 2. September und October 1830 findet man eine interessante Abhandlung über Erlangens Bohrbrunnen; ferner sind im Correspondenten von und für Deutschland Num. 299. Dienstag 26. October 1830 die Resultate dieser Bohrbrunnen angezeigt.

Digitized by Google

Erster Bohrbrunnen in Nürnberg.

Keuperformation.

S. Fig. 2. Taf. VII.

Zu Anfange des Novembers 1830 wurde in einem schon lange abgebauten Brunnenschachte, welcher die Hofräume des Herrn Handelsappellationsgerichts-Assessors Wiss, und Buchhändlers Mainberger trennte, und ein unbrauchbares Wasser lieferte, ein Bohrversuch auf Springquellen gemacht. Die Sohle des Schachtes wurde aus einer dünnen Sandsteinschichte bestehend befunden, unter welcher loser Sand zum Vorschein kam, weßhalb man den 22 Fuß langen Bohrteucher mit einem eisernen Schuhe versah und ihn einsetzte. Der Raum über dem Schachte war überbaut, und deßhalb konnte man, obgleich die Rolle so hoch als möglich gehängt wurde, nie mehr als Eine Bohrstange auf einmal an- und abschrauben. Zum Einlassen und Ausziehen des Gestänges wurde ein starker hölzerner Seilhaspel mit Handspeichen verwendet, welcher im Hofraume ungehindert aufgestellt werden konnte.

Nachdem nun der Bohrteucher durch die angebrachte Bohrbühne senkrecht verspannt war, wurde der mit Kiesgerölle untermengte Sand mit dem 7 Zoll

Digitized by Google

weiten Sandlöffel ausgehoben, meistens aber vorher mit dem großen Kreuzbohrer aufgelockert, und als er unter der Kante des Teucherschuhes zusammen zu stürzen anfieng, war es allemal Zeit den Teucher tiefer einzurammen; zu diesem Ende bediente man sich eines 4 bis 5 Centner schweren Rammklotzes, welcher von freier Hand regiert, und in Bewegung gebracht wurde. Diese Operation dauerte so lange fort, bis das Ende des, von Tag an gerechnet, 56 Fuß mächtigen Dilluvialschuttes erreicht war, wozu, da die zwei durchziehenden Sandsteinschichten und unteren Kieslager zur Durchdringung mit den Bohrröhren in dem beengten Raume, sehr viel Widerstand darboten, ein Zeitraum von vier Wochen mit Inbegriff der Vorarbeiten erforderlich war. Die aufeinandergesetzten Bohrröhren haben dieselben Maase wie der Bohrteucher, nämlich 14 Zoll im äußeren und 8 Zoll im inneren Durchmesser, sind durch eiserne Büchsen wasserdicht mit einander verbunden und an jedem Ende mit einem eisernen Ringe gebunden.

Ehe der feste Grund erreicht war, wurde hin und wieder der feinere Kies und Grabsand durch ein Gemenge mit eingeworfenem Lehm vortheilhaft mit dem Schmandlöffel ausgehoben; einmal aber schraubte ihn

ein Arbeiter nachläßig, nämlich nicht fest genug mit dem Bohrschlüssel an, und während der Auf- und Abbewegung des Löffelns, schraubte sich der Schmandlöffel durch den harten Aufschlag auf der Bohrsohle los, und plötzlich fiel das Gestänge um die Länge des Löffels von selbst tiefer; die ganze Tiefe betrug damals 54 Fuß, und als das Gestänge ausgezogen war, machte man einen Versuch, denselben mit dem einfachen Löffelhacken, welcher an ein dünnes Seil gebunden, sonst zu nichts anderem, als zum Ausziehen des mit Schmand gefüllten Löffels aus dem Schachte, diente, in seinem Bügel einzuhäckeln und auf diese Weise auszuheben, welchem Zwecke ohne weiteren Anstand nach Verfluß einiger Minuten entsprochen worden.

Uebrigens ereignete sich bei Abbohrung dieses Brunnens ein Unfall, welcher seiner Vollendung beinahe ein Ziel gesetzt hätte, wenn nicht eiserner Muth und Beharrlichkeit angewendet worden wäre:

Es ist begreiflich, daß die unterste, theils feste, theils lockere Kiesschichte (Schotter) von größeren und kleineren Körnern mit den Bohrröhren etwas schwierig und nur durch oft erneuerte starke Rammschläge zu durchdringen war, wozu noch kam, daß durch die Fortpflanzung des von denselben herrührenden Schalles ein

Digitized by Google

Theil der Nachbarschaft, trotz der Versicherung, die Rammschläge können nicht im mindesten zum Einsturze oder der geringsten Beschädigung der Häuser etwas beitragen, so sehr beunruhiget wurde, daß man zu wiederholtenmalen verlangte, das Rammen sollte baldmöglichst eingestellt werden. Da nun alle Vorstellungen hinsichtlich der Unschädlichkeit desselben nichts fruchteten, und eben die Mitte der letzten 4 Fuß mächtigen Kiesschichte erreicht war, wurde der Bitte nachgegeben, in der Hoffnung, der unterste Theil der scheinbar stabilen Kiesschichte werde von selbst stehen, und man bohrte mit dem Meisel tiefer, nachdem vorher Schwengel und Staude am rechten Platze stand. Als eine Gesammttiefe von 68 Fuß erreicht war, stürzte während des Bohrens die Kiesschichte zusammen, verschüttete das Bohrloch gänzlich, und die Kieskörner welche sich im Loche um das Gestänge festlegten, verursachten eine so große Sperrung, daß man drei volle Tage und eine halbe Nacht hindurch, die mühseligste Arbeit anwenden mußte, um das so fest steckende Gestänge wieder herauszubringen.

Zuerst wurde mit dem Schwengel ein Versuch gemacht, durch starkes Drücken, Wuchten und Rütteln das Gestänge zu heben, aber es gieng keine Linie in

die Höhe; nun wurden unter den hölzernen Griff der Bohrkrücke zwei starke Winden einander gegenübergestellt, selbige tüchtig angezogen und unter Mitwirkung des Schwengels eine große Hebelkraft erzeugt, aber es war furchtlos und das hölzerne Heft der Krücke brach entzwei; durch die Oeffnung der Krücke steckte man nun statt eines hölzernen Heftes ein starkes Hebeisen, unter selbiges wieder zwei Winden, und über den Schacht legte man ein Hebgeschirr, welches durch eine starke Kette mit dem großen Wirbel in Verbindung stand; durch die Anwendung dieser Hebewerkzeuge unter abermaliger Mitwirkung des Schwengels wurde das Gestänge gleichfalls um keine Linie gehoben, das durchgesteckte Hebeisen brach in der Mitte ab, wurde mit großer Gewalt an die Decke und wieder zurückgeschleudert, und die um das Hebgeschirr geschlungene starke Kette riß gleichfalls entzwei.

Nach diesen vergeblichen Versuchen mußte man darauf bedacht seyn, eine sehr große Hebelkraft anzuwenden, welche im äußersten Nothfalle der absoluten Festigkeit des eisernen Gestänges das Gleichgewicht halte; denn die Sperrung war so groß, daß das Gestänge auch keine Linie tiefer gestoßen und keine Linie weit von der linken zur rechten Hand gedreht, oder

Digitized by Google

gerüttelt werden konnte, also die Sperrung verursachenden Körner durch nichts in eine andere, die Sperrung etwa vermindernde Lage zu bringen waren.

Es wurde ein starker hölzerner, ungefähr 30 Fuß langer Hebbaum, dessen Unterstützungspunkt der Länge nach mit einem starken, ungefähr 18 Fuß langen Holze unterlegt war, angewendet. Sein kurzes Ende war durch drei der stärksten Ketten, welche in den benachbarten Mühlen aufzutreiben waren, mit dem grossen Wirbel und einem neuen hölzernen Hefte der Bohrkrücke fest verschlungen. Am Ende des langen Hebelarmes wirkte die Kraft; daselbst wuchtete, drückte und rüttelte die ganze Mannschaft, aus 8 Arbeitern bestehend, theils darauf stehend, sitzend, theils mit den Armen drückend; aber das Gestänge steckte noch so fest wie zuvor, war kaum einen halben Zoll in die Höhe gegangen und das Resultat dieser ausgeübten Kraft war, daß der starke Hebebaum trotz seiner der Länge nach verstärkten Unterlage an seinem Unterstützungspunkte abbrach. Nun wurde der stärkste über 1 Fuß hohe und gegen 40 Fuß lange Balken, welcher in dem städtischen Baumagazine aufzutreiben war, wie der Vorherige angewendet und an seinem Unterstützungspunkte zweifach mit den stärksten Hölzern unterlegt. Es wur-

Digitized by Google

de noch, um die Kraft bedeutend zu steigern, die Mithülfe mehrerer benachbarter Handarbeiter angesprochen, und zudem wurden Hebegeschirr und Winden angesetzt, wie es nur der Raum erlaubte. Nach mehrstündiger strenger Arbeit, in welchem Zeitraume einige durch die große Kraftanstrengung abgesprungene Kettenglieder wieder zusammengeschweißt werden mußten, gelang es endlich, das Gestänge einige Zolle zu heben. Alsdann wurde der große Hebelbaum ꝛc. ꝛc. bei Seiten geschafft und mit dem Schwengel weiter operirt; das Gestänge wurde nämlich abwechslungsweise etwas tiefer gestaucht, wieder etwas mehr in die Höhe gewuchtet und geschnellt, und hiedurch, hauptsächlich daß man noch Drehbewegungsversuche von der linken zur rechten Hand anstellte, wurden die Kieskörner immer in eine andere Lage gebracht, theilweise zerrieben, und das Gestänge kam endlich bei fortgesetzter Arbeit mit dem Meisel glücklich zu Tage.

Das erste was nun geschah, war, daß man die Röhren tiefer einrammte, um sich vor einem zweiten Unfalle dieser Art zu sichern, und dann den Schutt aus dem Bohrloche zu räumen; letzteres gieng mit dem Schmandlöffel durch hineingeworfenen Lehm vor sich,

Digitized by Google

nachdem meistens vorher die größern Körner mit dem kleinen Kreuzbohrer zerschlagen worden waren.

Die übrige Tiefe des Bohrloches wurde mit dem Meisel niedergetrieben, und es ereignete sich sonst kein wesentlicher Unfall; nur einigemal steckte sich der Löffel fest, wurde aber immer wieder mit dem Haspel ausgehoben und als man einigemal mit der Bohrbüchse nachgebüchst hatte, fand auch kein Feststecken des Löffels mehr statt. Dieser Bohrbrunnen erreichte eine Tiefe von 166 Fuß und da die Gebirgsschichten stabil waren, hatte man nach Abschließung des Dilluvialschuttes keine weiteren Isolirungsröhren nöthig.

In einer Tiefe von 71 Fuß zeigte sich unter einer Thonschichte die erste Quelle, welche bis 17 Fuß unter die Oberfläche des Bodens hinauf stieg. Dieses Wasser, ausgezeichnet rein und gut, ist bei 8° Wärme, ohne allen Beigeschmack, so rein wie kein anderes in und um Nürnberg, und strömt aus einer Seitenöffnung des Bohrteuchers unausgesetzt aus, vermischt sich mit dem Schachtwasser und versenkt sich im Schachte. Im Verlaufe des Tieferbohrens stieß man auf nicht weniger als acht neue Wasserschichten, von denen immer die tiefer gelegene die größte Druckhöhe geäußert hat, und welche jetzt das Wasser bis zur Oberfläche

che der Erde treiben. Aus zwei entgegengesetzten Röhren strömte es eine Zeit lang jeden Tag etwas stärker aus, und ist bei 9° Reaum. Wärme eben so ausnehmend rein und gut wie das erste.*)

Während der Arbeit ließ man die Wasser meistens laufen, denn sie warfen mit dem Schmande viel feinen Triebsand, welchen die Quellen schütteten, aus.

Der Schacht wurde nach Erzielung des Resultates von oben an auf beiden Seiten einige Fuß tief terassenförmig abgebaut, damit man zu dem ausfliessenden Wasser gut kommen kann.

Interessant ist folgende Erscheinung: Als nach Verfluß von sechs Wochen der zweite Bohrbrunnen in Nürnberg (dessen schönes Resultat wir gleich kennen lernen werden) vollendet war, verringerte sich das Wasserquantum dieses unseres ersten Brunnens; das Wasser lief mit täglicher Abnahme schwächer aus den 2 entgegengesetzten Röhren, und Schwefelwasserstoff-

*) Im Jahr 1832 wurde dieser Brunnen weiter bis auf 357 Schuh Tiefe abgebohrt, man erbohrte dadurch eine mächtigere Quelle, deren Wasser 12 Schuh über die Erdfläche stieg; die 7 Schuh über der Erde angebrachte Ausgußröhre giebt nun in der Stunde 48 Eimer eines vorzüglich guten Wassers von $10\frac{1}{4}$° R.

Digitized by Google

gas trat aus der verringerten Wassermasse sehr merklich hervor; ließ man übrigens die große Wassermasse des zweiten Bohrbrunnens, periodisch gar nicht oder wenigstens nicht in ihrem vollen Quantum ausströmen, so floß das Wasser des ersten Bohrbrunnens wieder stärker und das Gemische von Schwefelwasserstoffgas schien sich beinahe ganz verloren zu haben; — ein Beweis, daß bei Bohrbrunnen, welche in ein und demselben Terraine und in einer geringen Flächenausdehnung gebohrt sind, einer durch den andern sowohl in quantitativer als qualitativer Hinsicht beeinträchtiget werden kann.

Siehe den Correspondenten von und für Deutschland Num. 337. Freitag 3. Decbr. 1830. und Num. 361. Montag 27. Decbr. 1830. worinnen das Resultat dieses Bohrbrunnens angegeben ist.

Digitized by Google

Zweiter Bohrbrunnen in Nürnberg.

Keuperformation.

S. Fig. 2. Taf. VIII.

Zu Anfange des Januars 1831 wurde in dem Hausgarten des Handlungshauses Lödel und Merkel, welcher um 15 Fuß tiefer als die Bodenoberfläche des ersten Bohrbrunnens liegt, die Arbeit zu Abbohrung eines arteſiſchen Brunnens eingeleitet und hiezu der Mittelpunkt des Gartens ausgewählt.

Es wurde ein einfacher, allweg 8 Fuß weiter Schacht nur 10 Fuß tief gegraben, weil in größerer Tiefe ſchon Seihewaſſer eindrang, und da die vegetabiliſche Erde und der ſandige Eiſenocker nicht nachſtürzten, keine Verzimmerung angebracht.

Man ſchlug eine Bohrhütte auf, und bediente ſich zum Einrammen der unten mit einem eiſernen Schuhe verſehenen Bohrröhren einer Zugrammmaſchine über deren Rolle das Bohrſeil lief. Das Geſtänge wurde mit einem Seilhaſpel eingelaſſen und ausgezogen, und bei Abbohrung des Loches kam nicht die geringſte Schwierigkeit vor, ſondern die Arbeit gieng immer abwechslungsweiſe mit dem Meiſel und dem Schmand-

Digitized by Google

löffel, Anfangs mit dem Sandlöffel, ihren geregelten Gang, und zur Herstellung dieses Brunnens waren, mit Inbegriff der Vorarbeiten, sechs Wochen erforderlich.

Nachdem zuerst die durch Büchsen miteinander verbundenen Bohrröhren 31 Fuß tief, durch losen Sand und Kies (Diluvium) getrieben waren, stieß man in einer Gesammttiefe von 96 Fuß bereits auf die sechste Quelle, welche sich $6\frac{1}{2}$ Fuß über die Erdoberfläche erhob, und mit lebhaftem Gesprudel in jeder Stunde 17 Eimer des herrlichsten Trinkwassers von 9 Grad Reaum. Wärme schüttete.

Die in einer Tiefe von 43 Fuß erbohrte erste Quelle blieb gegen 12 Fuß unter der Erdfläche zurück, und jede der folgenden tiefer gelegenen Quellen äußerte nach ihrer Lösung größere Steighöhe als die vorangegangene.

Dieses Resultat gehörte schon zu den erfreulichen Erscheinungen, da man aber noch keine größere Tiefe als 96 Fuß erreicht hatte, fuhr man mit dem Bohren fort, und in einer Gesammttiefe von 100 Fuß wurde die siebente Quelle aufgeschlossen, welche die Wassersäule 15 Fuß (Anfangs nur 14 Fuß) hoch über die Erdoberfläche treibt und bei unausgesetztem Ausströmen

Digitized by Google

aus einer, 4 Fuß über der Erde in der Aufsatzröhre angebrachten Seitenöffnung, in jeder Stunde 55 baier. Eimer des vorzüglichsten Wassers von $9\frac{1}{2}$ Grad Wärme liefert; in der Folge vermehrte sich selbst noch diese Wassermenge; nach einer Mittheilung von Hrn. Merkel betrug die Menge des Wassers, welche im Mai dieses Jahrs in jeder Stunde ausströmte 82 Eimer.

Es gewährt in der That viele Befriedigung, diese mächtige Wassersäule so hoch emporsteigen und mit so außerordentlicher Geschwindigkeit ausströmen zu sehen.

Da bei der sechsten Quelle das Wasser über der Erdfläche ausströmte, und solches sich im Schachte nicht ganz versenkte, so wurde durch den Garten der Länge nach ein Schutzgraben gezogen, in welchen man während des Tieferbohrens das Wasser in einer hölzernen Rinne laufen ließ; in diesem Graben versenkte sich zwar das Wasser, aber es drang in die benachbarten Keller und man hatte in diesem Augenblicke keine andere Wahl, als die Wassermasse einstweilen in, aus Brettern zusammengeschlagenen Rinnen in einen, in der Nähe befindlichen gepflasterten Kandel, welcher in die Regnitz führt, so lange laufen zu lassen, bis eine neue Röhre aufgesetzt war. Diese neue Aufsatzröhre

Digitized by Google

ragte aber nur 10 Fuß über die Erdfläche empor, und das Wasser strömte aus dem Kopfe der Röhre über, weshalb sogleich noch ein Rohr von 6 Fuß Länge wasserdicht mit einer eisernen Büchse aufgesetzt wurde. Die Steighöhe der Wassermasse konnte nun genau bemessen werden, und man fand, daß das Niveau der Wassersäule bei 15 Fuß Höhe in der Steigröhre, seinem Ursprungssammelplatze das Gleichgewicht hält.

Jetzt konnte man das Wasser nach Bedürfniß oder Belieben aus einem Hahnen oder einer Springröhre strömen oder springen lassen, bis die gehörigen Vorrichtungen zum Ablaufe gemacht waren. Hinsichtlich des Wasserablaufes war man indessen durchaus nicht in Verlegenheit gesetzt; denn wollte man kein Wasser haben, so schloß man den eingesetzten Wasserhahnen zu und die Wassersäule erreichte dann augenblicklich in der Steigröhre ihr altes Niveau.

Siehe die Correspondenten von und für Deutschland Num. 29. Sonnabend 29. Januar 1831., und Num. 36. Sonnabend 5. Februar 1831.; welche eine Beschreibung dieses Resultates enthalten.

Digitized by Google

Der Bohrbrunnen in Crailsheim.

Muschelkalkformation.

Zu Anfange des Aprils 1831 wurde in der Oberamtsstadt Crailsheim auf Kosten der Stadt ein Bohrbrunnen angelegt, zu dessen Ausführung ein Vierteljahr erforderlich war.

Der Versuch wurde auf dem höchsten Punkte der Stadt in einem schon bestehenden 30 Fuß tiefen Brunnenschachte, welcher ganz schlechtes Wasser lieferte, gemacht, in der Absicht, das hier aufströmende Wasser in die übrigen Theile der Stadt zu leiten.

Die Absicht des für gemeinnützige Unternehmungen eingenommenen Stadtraths und Bürgerausschußes war gut, aber es wäre sehr rathsam gewesen, den um ungefähr 50 Fuß tiefer gelegenen Theil der Vorstadt zum Bohrversuche auszuwählen, wozu nach Erforschung der dortigen Gebirgslagerungsverhältnisse von unserer Seite gerathen wurde. Da man jedoch von Seiten der Stadt darauf beharrte, den ersten Versuch auf der erwähnten höchst gelegenen Stelle zu machen, weil dessen Gelingen daselbst allerdings von dem größ-

Digitized by Google

ten Nutzen gewesen wäre, so schritt man daselbst zur Ausführung.

Die Sohle des Schachtes bestand aus verklüftetem bituminösem Mergelschiefer, worauf der 14 Fuß lange, im Lichten 8 Zoll weite Bohrteucher, nachdem man bei fortwährendem Ausschöpfen des eindringenden Seihewassers eine Oeffnung ausgespitzt hatte, stumpf aufgesetzt wurde; da aber der Andrang des Seihewassers im Schachte sehr stark und der harte Mergelschiefer ganz verklüftet war, so konnte vorläufig, trotz der besten Verdämmung, die Communication des Schachtwassers mit dem innern Raume des Bohrteuchers nicht verhindert werden, — ein Uebelstand, welchem später durch eine innere Einsenkröhre abgeholfen wurde.

Man schlug eine Bohrhütte auf, und da der Raum nicht erlaubte, selbige so groß zu machen, daß noch der Seilhaspel darin Platz gefunden hätte, so wurde letzterer außerhalb derselben aufgestellt.

Nun wurde das Bohrloch unter abwechselnden Schichten von festem Mergelthon, Mergelschiefer und blauem fettem Thone 59 Fuß tief (von Tag an gerechnet) 4 Zoll weit, niedergetrieben, während dessen sich das Wasser im Schachte — gleich seinem früheren Was-

Digitized by Google

ferstande — eben so auch im Bohrteucher bis 12 Fuß unter Tag stemmte.

Als in vorgenannter Tiefe eine Mergelschichte in Muschelkalk übergieng, stieß man zwischen den beiden Auflagerungsflächen auf eine scheinbar leere Schichte, und die Wassersäule fiel so lange, bis sie sich nach 24 Stunden 31 Fuß tief unter Tag in's Gleichgewicht gestellt hatte, welches Niveau sie fortbehielt, obgleich im Muschelkalke immer tiefer gebohrt wurde. Diese Schichte kann eine wasserabführende oder eine Quelle von geringer Druckhöhe seyn.

Als eine Tiefe von 100 Fuß erreicht war, und man eben im harten Muschelkalke bohrte, zeigte sich auf's Neue eine scheinbar wasserabführende Schichte, und die Wassersäule fiel 3 Fuß tiefer, war also 34 Fuß unter Tag, welchen Stand sie fortbehielt, bis in einer Tiefe von 106 Fuß ein bituminöser Kalk (Steinkalk) in Gyps übergieng und das Wasser sogleich 2 Fuß steigen machte, — ein Beweis von einer Bohrquelle. 13 Fuß tiefer, also in einer Gesammttiefe von 119 Fuß, stieß man bei einem Uebergange von Stinkkalk in Gyps, auf eine neue Quelle, welche anfänglich etwas auf und niederschwankte, deren Niveau sich aber bald 35 Fuß unter Tag in's Gleichgewicht stellte. Da man

mit dem Bohrer abermals in Gyps eindrang, und es eine dem Gypse, hauptsächlich in dortiger Gegend, gemeinschaftliche Eigenschaft ist, daß sich nur schlechte Wasser in ihm vorfinden, so wurde, nachdem eine Gesammttiefe von 125 Fuß erreicht war, das Bohren auf unser Anrathen eingestellt, und man begnügte sich mit den bisherigen Ergebnissen.

Das Schachtwasser war, nachdem man die wasserabführenden Gebirgsschichten oder Quellen von geringer Druckhöhe erbohrt hatte, vermöge seiner Communication mit dem Bohrloche, gänzlich verschwunden, und es wurde, als man mit dem $7\frac{3}{4}$ Zoll weiten Zahnbohrer den klüftigen Mergelschiefer, woraus die Sohle des Schachtes bestand, durchbohrt hatte, durch eine mit einem eisernen Schuhe versehene 22 Fuß lange innere Einsenkröhre von Forchenholz die Communication mit dem Schachtwasser abgesperrt, wodurch sich das Wasser in demselben wieder bis 12 Fuß unter Tag sammelte, während es in der Einsenkröhre 35 Fuß unter Tag stand, aus welcher Tiefe es mit einer eingesetzten Pumpe gehoben wird.

Das Wasser der Bohrquellen ist etwas besser, als das im Schachte, enthält jedoch merklich hervortretende Spuren von schwefelsaurem Kalke, salzsaurem Natron

Digitized by Google

und kohlensaurem Kalke, weshalb es zu den harten Wassern gehört.

Wäre man gegen das Ende der Arbeit nicht auf Gyps, sondern auf Gebirgsschichten gestoßen, welche für unsern Zweck mehr Erfreuliches dargeboten hätten, so wäre anzurathen gewesen, tiefer zu bohren, und im Falle man eine weitere Quelle von größerer Steighöhe aufgeschloßen hätte, die oberen wasserabführenden Schichten oder Quellen von geringer Druckhöhe abzuschließen, um einer untern mächtigen Quelle freie Aufströmung zu verschaffen; da aber das erbohrte Wasser nach angestellter Untersuchung nicht für gut befunden wurde, und die unterste höchstwahrscheinlich sehr mächtige Gypsmasse nichts besseres erwarten ließ, wurde vorgezogen, auf das weitere Verfolgen des Unternehmens keine Kosten mehr zu verwenden.

Bei Niedertreibung des Bohrloches wurde der Meisel, Kreuzbohrer, die Bohrbüchse und der Schmandlöffel abwechslungsweise gebraucht, und in dem harten Muschelkalke, so wie im Gypse konnte im Tage selten über $1\frac{1}{4}$ Fuß gebohrt werden, wozu noch kommt, daß verschiedene, durch Nachstürzen von Kalkkörnern ꝛc. ꝛc. herbeigeführte Unfälle aus dem Wege zu räumen waren.

Durch dieses Nachstürzen wurde nämlich das Ge-

stänge und der Löffel mehreremale festgesperrt, jedoch immer wieder durch starke wuchtende Kraftäußerung am Schwengel und Haspel glücklich gehoben.

Da die Sohle des Bohrloches mit nachgestürzten größern und kleinern Körnern mehrmals bedeckt war, so wich bei'm Tieferbohren der Meisel häufig auf die Seite aus, weshalb hier der Kreuzbohrer häufige Anwenduug fand; die Körner wurden theils mit dem Kreuzbohrer zerschlagen, theils durch ein Gemenge von eingeworfenem Lehm oder Mergelthon mit der Bohrbüchse herausgeschafft.

80 Fuß tief brach auf der harten Kalksohle des Loches ein Flügel vom Kreuzbohrer ab; solcher wurde gleichfalls durch hineingeworfenen und in die Bohrbüchse gesteckten Thon nach einem ersten vergeblichen Versuche auf's zweitemal mit letzterer herausgeholt.

In einer Tiefe von 84 Fuß brach während des Nachbüchsens, als die Büchse schon einigemal auf der Sohle des Loches aufgeschlagen hatte, dieselbe unterm Bunde ab, kam aber mit der vorsichtig eingelassenen und vorher gutgestellten Fangscheere bei'm ersten Fangversuche wieder zum Vorschein.

Digitized by Google

Allgemeine Darstellung

der geognostischen Lagerungsverhältnisse, der geleisteten Arbeit und vorgekommenen wesentlichen Umstände bei Darmstadt's erstem, bis jetzt noch unvollendetem Bohrversuche auf Springquellen.

Für dieses Unternehmen bildete sich eine Aktien-Gesellschaft, welche die Arbeit über ein Vierteljahr lang, zu Ende des Jahres 1831, und Anfangs des Jahres 1832 unausgesetzt betreiben ließ; da sich aber die Kosten wegen des schwierigen Terraines, in welchem man nur langsam und mit vielen Einsenkröhren operiren konnte, über 1000 und einige 100 Gulden beliefen, so wurde die Arbeit vorläufig eingestellt, um weiternöthige Vorbereitungen zu deren Fortsetzung zu veranstalten.

Die Haupt- und Residenzstadt Darmstadt ist einerseits von der Primitivformation umgeben, aber deren Bassin gehört dem tertiären Terrain an, welches oberhalb mit einem mächtigen Dilluvialschutte bedeckt ist, weshalb diese Formation bis jetzt keinen festen Charakter zeigte, obgleich in abwechselnden Schichten von Flötzsand, welcher vermöge der Nähe des Urgebirges immer mit Urgebirggerölle, das er bei seiner

Digitized by Google

Entstehungs-Catastrophe aufnahm, untermengt war und einigen Thonablagerungen, bereits eine Tiefe von 200 Hess. Fuß (115 Hess. Fuß = 100 Würtemb. Fuß) aufgeschlossen ist. Die Richtigkeit der Behauptung: daß nämlich das Bassin von Darmstadt aus tertiärem Terraine bestehe, wurde durch die im Verlaufe des Bohrgeschäftes ausgehobenen Petrefacten vollkommen bestätiget, denn es fand sich:

1) $81\frac{1}{2}$ Fuß tief im Grobsande ein ganz fossiler Zahn des Chalicomys Jaegeri [Kaupp] einer neuen, dem Bieber verwandten Nagethiergattung.

2) wurde in einer Tiefe von 135 Fuß eine ganz fossile hintere Zahnwurzel des großen letzten Backenzahnes eines Oberkiefers von dem Felis aphanistes [Kaupp] (Leo aphanistes, Schinz.) einer urweltlichen Löwenart gefunden, und zwar im röthlichen Sande mit Gerölle.

Es lassen sich nun im Allgemeinen für das Gelingen des Unternehmens folgende Schlüße ziehen:

a) Das Dilluvium eines tertiären Terraines lagert sich fast immer mit einer untergeordneten Thonschichte an das Urgebirge an, und zwischen dieser Auflagerungsfläche geht die Infiltration des Wassers leicht vor sich, und wird stark befördert. Nach dem Voran-

Digitized by Google

gegangenen könnte im vorliegenden Falle eine charakteristische Thonschichte gegen 300 Fuß tief liegen. Da es nun eine dem Thone und allen Thonterrains gemeinschaftliche Eigenschaft ist, daß sie unterirdische Wasserbehälter von fließenden und springenden Quellen enthalten, so ist große Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß nach Durchfahrung einer solchen Thonschichte Quellwasser von großer Ausbeute und Steighöhe erzielt werden wird, wenn nämlich nicht

b) der Dilluvialschutt bei der Zweideutigkeit des hiesigen Terraines auf einem terrassenförmigen Urgebirgsfelsenabsatze aufliegt, was wegen der Nähe des Urgebirges möglich ist, übrigens nur durch Fortsetzung des Bohrversuches erforscht werden kann.

In diesem ungünstigen Falle wäre anzurathen, auf das weitere Verfolgen des Unternehmens Verzicht zu leisten, weil dadurch die Hoffnung eines günstigen Erfolges gänzlich benommen wäre, und es würde alsdann aus diesem Versuche die unangenehme Wahrnehmung hervorgegangen seyn, daß sich die Gebirgsformation von Darmstadt für eine Unternehmung der Art nicht eignet.

Am 17. September 1831 wurde das Terrain untersucht und nach allen Beobachtungen die Stelle zwi-

Digitized by Google

schen dem Rhein- und Mainthore als die geeignetste befunden und zum Versuche bestimmt; denn sie ist die innerhalb der Stadt am tiefsten gelegene, nach ihr senkt sich das Terrain der nächsten und entfernteren Umgebung, und wenn sich überhaupt im hiesigen Bassin Springquellen in der Tiefe finden, so müssen sie an der tiefsten Stelle offenbar am höchsten über die Erde steigen, und daselbst die größte Ausbeute liefern. Aus einem solchen Normal-Versuche lassen sich alsdann Schlüße auf eine große Wahrscheinlichkeit des Gelingens für verschiedene Punkte der Umgegend ziehen, da man weiß, daß die unterirdischen Wasserschichten sich oft meilenweit hin erstrecken, und daß das Niveau der gelösten Bohrquellen in ein und demselben Terraine beinahe durchgängig in einer horizontalen Ebene liegt.

Da nun an genannter Stelle gleich von oben an Sand gelagert war, so wurde es nöthig, einen allweg 7 Fuß weiten Schacht mit verlorener Zimmerung abzuteufen, welcher eine Tiefe von 33 Fuß erhielt und am 29. September a. pr. vollendet war; am 30. September wurde die erste, mit einem gegossenen eisernen Schuh versehene hölzerne Bohrröhre, deren äußerer Durchmesser gleich dem der übrigen partiellen Röhren, beinahe 15 Zoll (13 Zoll Würtemb.) und deren Lichtöffnung

öffnung, da das früher angeordnete weitere Ausbohren derselben wegen Mangel an Bohrwerkzeugen ꝛc. ꝛc. nicht vollbracht wurde, nur 8 Zoll (7 Zoll Würtemb.) beträgt, mitten in die mit einer besondern Vertiefung versehenen Sand-Schachtsohle eingesetzt, senkrecht verspannt, und unter abwechselndem Sandausheben immer tiefer eingetrieben, ferner eine zweite, dritte, vierte Röhre u. s. w. aufgesetzt, welche Röhrenmasse Anfangs im Tage $2\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß, später aber nur $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{3}{4}$ Fuß tiefer gerammt wurde, weil der Widerstand des Sandes, da die Sandmasse auf die Außenfläche der Bohrröhren als Keil wirkt, sich bei wachsender Tiefe immer mächtiger äußerte und also, trotz dem, daß die Röhren meistens mit 18 bis 22 Centner Gewicht (mit einer Vorrichtung, wie wir sie in Fig. 10 Taf. V. gezeigt haben,) beschwert wurden, nicht so schnell überwältiget werden konnte, als Anfangs.

Diese Sandmasse war mehr oder weniger grobkörnig, von Farbe hell- und röthlichbraun und enthielt beinahe in jeder Tiefe Urgebirggerölle, bis eine eisenschüßige Grobsandschichte 86 Fuß tief, von Tag an gerechnet, einen unmittelbaren Uebergang in blaulichen, reinen plastischen Thon formirte, welcher am 26. October a. pr. erreicht wurde; dieses Thonlager

war nur $3\frac{1}{2}$ Fuß mächtig und gieng in feinen glimmerhaltigen grünlichen (chloritischen) Sand über, in welchem die Bohrröhren immer tiefer getrieben werden mußten. Dieser grünliche Sand enthielt sehr wenig Gerölle, übrigens fossile Schaalenstücke von Seekonchylien, welche wegen ihrer Kleinheit, und da sie nur als Trümmer vorkamen, nicht genau bestimmt werden konnten, Zweifelsohne aber der Gattung „Cerithium" angehören werden, und nahm bei 119 Fuß Tiefe, welche am 1. December a. pr. mit den Röhren erreicht war, ein Ende, woselbst ein Uebergang in röthlichen Sand mit Urgebirgsgerölle, statt hatte, der unter abwechselnden Schichten von hellbraunem Grobsande, 145 Fuß tief, auf röthlichbraunem kalkhaltigem Thonsande gelagert war.

Dieser sandige, immer noch glimmerhaltige Thon hatte noch nicht Consistenz genug, um von selbst zu stehen, bis er in einer Tiefe von 165 Fuß sandloser und fester wurde, weshalb die Röhren durch ihn durch, und zwar zur Sicherheit einige Fuß tief in das feste Thonlager, im Ganzen 173 Fuß tief, eingetrieben wurden, um gegen das Nachstürzen der lockeren Massen gesichert zu seyn; am 27. Januar 1832 hörte das weitere Einrammen der Röhren auf und es wurde

Digitized by Google

in dem festen Thone, als stabile Gebirgsschichte, ohne Isolirungsröhre tiefer gebohrt, in der Hoffnung, der Thon werde seine noch etwas sandige und glimmerartige Natur gänzlich verlieren und eine gespannte Wasserschichte bergen, welche nach ihrer Lösung ein mächtiges Wasserquantum über die Erde treibt; — statt dessen aber fand sich 185 Fuß tief, eine 3 Fuß starke Grobsandschichte, welche nicht sogleich auf den Gang der Arbeit störend einwirkte, in so fern nämlich, da sich unter erwähntem Grobsande auf's Neue dem vorhergegangenen analoger Thon vorfand, ungehindert tiefer gebohrt werden konnte.

Als aber tiefer unten in einer lockern und sandigen Thonschichte, deren untergeordnetes Lagèr zwar wieder aus festem Thone bestand, eine Gesammttiefe von 200 Fuß erreicht war, stürzte solche aus Mangel an Consistenz zusammen, welchem Vorgang dann bald die weiter oben gelagerte Grobsandschichte folgte, weshalb wir es für nöthig erachteten, das Bohrgeschäft vorläufig einzustellen, was dann am 4. Februar a. c. wirklich in Erfüllung gieng.

Aus diesen Ergebnissen ist nun deutlich zu entnehmen, daß, da die Formation für unsern Zweck noch keinen festen Charakter an den Tag legte und ehe sol-

cher sich äußert, von einem günstigen Resultate keine Rede seyn kann. Soll der Bohrversuch fortgesetzt werden, so erfordert die Construktion, daß durch die Lichtöffnung der 150 Fuß langen (der Abstand vom Röhrenkopfe bis zu Tag beträgt 23 Fuß und 23 + 150 = 173 Fuß) Bohrröhren eine zweite Abtreibungsröhre von kleineren Diametern gesenkt werde, um die gegen unten gelagerten lockeren Massen auf's Neue abzuschließen und somit durch Verhinderung des Nachstürzens weiter operiren zu können, denn das Nachrammen der ersten Röhrenmasse durch die feste Thonmasse wäre mit zu viel Zeit- und Kostenaufwand verknüpft und zu dem noch eine gewagte Sache.

Die eingerammten Röhren, von 150 Fuß Länge, bestehen aus 10 partiellen Röhren von Forchenholz, welche durch eiserne Büchsen und Ringe mit einander verbunden sind, wodurch ein vollkommen wasserdichter Stoß erzielt wurde.

Das Niveau des Seihewassers steht 40 Fuß, das in der Rohröffnung aber 57 Fuß tief unter Tag, weil das Eindringen des Seihewassers durch das Abtreiben mit den Bohrröhren verhindert wurde; es wäre deshalb anzurathen, wenn auf die Fortsetzung des Versuches Verzicht geleistet würde, einen etliche und 40

Digitized by Google

Fuß tiefen Steinschacht abzubauen und in dessen Seihewasser die Pumpe einzusetzen, weil, obgleich die untere lockere Thonschichte, etwas Wasser führt und das früher 60 Fuß tiefe Wasserniveau der Bohrröhren dadurch um 3 Fuß steigen machte, wegen des grosen Abstandes etwas schwerfällig zu Tage zu fördern wäre; überhaupt würde der obere Theil der Bohrröhren, wenn die Pumpe in sie gesetzt werden soll, gleich den gewöhnlichen Brunnenstöcken anfaulen, und es würde sich wegen der Länge der Röhren, besonders da nur periodisch ein Theil der Wassersäule zum Gebrauche ausgehoben wird, durch den Fäulnißproceß Schwefelwasserstoffgas entwickeln und dem Wasser einen widerlichen Geruch mittheilen.

Ganz anders verhält es sich, wie bekannt, mit der Conservation der hölzernen Bohrröhren nach Erzielung eines laufenden Wassers.

Der Sand wurde mit dem 7 Zoll weiten Sandlöffel ausgehoben, die oberen Thonschichten aber mit dem $7\frac{3}{4}$ Zoll weiten, die untern mit dem 4 Zoll weiten Thonbohrer durchbohrt und die Röhren mit einem 4 Centner schweren eichenen Rammklotze, welcher über der Rolle mit dem Bohrseile (das gegen Ende der Arbeit wegen Abnutzung umgekehrt wurde) in Bewe-

gung gebracht, und mit freier Hand regiert; das Rammen kam Anfangs im Tage 3 bis 4 mal, später aber nur 2 mal vor, und nach einer Durchschnittsberechnung wurden im Ganzen gegen 80,000 Rammschläge auf die Röhren gethan.

Interessant war die unterirdische Fortpflanzung des Schalles dieser Rammschläge in den elastischen Thonsand- und Thonschichten; das Nähere hierüber findet man in der Didaskalia vom 19. Januar 1832. (Beilage zum Frankfurter Journal.)

Die Arbeit gieng in einer aufgebauten Hütte vor sich, und die Rolle wurde in die Spitze eines starken Dreifußes gehängt, welcher mit einer Kurbel- und Handspeichenwelle in Verbindung stand, auf welche sich das Bohrseil wickelte. Anfangs waren 4, später aber 8 Arbeiter nöthig.

Zu Anfange des Aprils a. c. erfolgte ein Beschluß von der Aktiengesellschaft und zugleich eine Aufforderung zu der Fortsetzung der Arbeit an uns; im Spätjahre werden wir uns der Fortsetzung dieses Geschäftes unterziehen können, und es steht nun zu erwarten, was für ein Resultat erzielt werden wird.

Digitized by Google

Fernere in Deutschland abgebohrte Brunnen.

Außer diesen Brunnen wurden aber in Deutschland theils vorher, theils auch später noch mehrere gebohrt, wovon wir nur folgende erwähnen wollen:

Die Springquellenbrunnen in und um Wien, wie solche bis zum November 1830 ausgeführt waren und zwar 48 an der Zahl, hat Freiherr J. v. Jacquin in seinem im Jahre 1831 über diesen Gegenstand erschienenen Werkchen mit allen ihren Eigenschaften beschrieben, und wir verweisen deshalb auf dieses Werkchen.

In demselben ist der in der Vorstadt Hundsthurm bei Weißbleicher Gramser im Jahre 1816 erbohrte Brunnen als der wahrscheinlich erste in Wien aufgeführt. Es hat aber Herr Camilla in Nro. 119. April 1832 der Zeitschrift: der Handwerker und Künstler Fortschritte und Muster (in dem Artikel: „Ueber das bei'm Anlegen artesischer Brunnen in und um Wien übliche Verfahren, von Camilla"), berichtet, daß viele der Wiener Bohrbrunnen schon über ein Jahrhundert vorhanden und von da aus erst den Franzosen bekannt

geworden seyen, denen Einige, verführt durch den französischen Namen dieser Brunnen, sogar das Verdienst ihrer Erfindung zuschreiben!

Der Bohrbrunnen im Amalienbade zu Langenbrücken in Baden.

Dieser Brunnen, so wie auch mehrere von Freiherrn v. Jacquin beschriebene in und um Wien, sind schon vor den meinigen erbohrt worden, — ein Umstand, der mir bei Ankündigung dieses Werkes nicht bekannt war.

Herr Sigel, Besitzer des Amalienbades, hat mir über die Entstehung des dortigen Bohrbrunnens, dessen Schöpfer er ist, folgendes mitgetheilt:

„Der Eigenthümer dieser Curbrunnen- und Badeanstalt, Herr Sigel, hatte solche im Jahre 1825 käuflich an sich gebracht. Es hatten nur, und zwar erst vom Jahre 1816 an, nachdem in den früheren Jahren 1766 bis 1770 diese, von dem damals regierenden Fürsten Bischof von Speier, Franz Christoph von Hutten errichtete, und gleich in großen Ruf und glänzende Frequenz gekommene Badeanstalt nach dem Tode ihres Errichters 1770 aus politischen Gründen wieder detruirt, die Gebäude auf Abbruch verkauft,

die Quellen verschüttet und desert liegen geblieben waren, nothdürftige Bade-Einrichtungen und ein kleines Wohnhaus daselbst bestanden, daher auch nicht bekannt gewesen. Das ganze dazu gehörige Terrain bestand nur in 2 Kastanienbaum-Alleen.»

„Vor dem Platze nun, auf welchem im Frühjahre 1825 von Hrn. Sigel die neuen Cursaalgebäude aufgeführt wurden, befand sich eine im bituminösen Schieferfelsen kaum 4 Fuß unter der Erdfläche eingehauene Vertiefung von 6 Fuß und 8 Fuß Weite, an deren Seitenwänden sich das Schwefelwasser mit Gewalt hervordrängte und durchschwitzte.»

„Hieraus wurde in früherer Zeit das Wasser zum Baden geschöpft, und es war darüber ein Cursaal erbaut gewesen, in dessen Mitte die Quelle gelegen auch zum Trinken benutzt wurde. Nach genauer Untersuchung desselben und nachdem in dem trockenen und heißen Sommer 1825, wo alle umher befindlichen tieferen und niedriger gelegenen Brunnen sonst ausblieben, Herr Sigel beobachtet hatte, daß sich gleichwohl in so hoher Oberfläche das Wasser an den Seitenwänden der Quelle durch die Oeffnungen und Risse des bituminösen Schieferfelsens unverändert durchdrängte und durchsickerte, so brachte ihn dieß auf den Gedan-

Digitized by Google

ken, daß wohl in größerer Tiefe eine bedeutende Anhäufung von Wasser zu finden seyn möchte."

„Er beschloß daher, dieses an Schwefelkies reichliche bituminöse Gebirge auf der nämlichen Stelle zu durchbohren und begann damit im März des folgenden Jahres 1826. Die oberen Schichten bis zur Tiefe von 24 Fuß 3 Zoll waren bituminöser Schiefer, stark durchsprengt mit Schwefelkies, —

bis 27 Fuß Brennschiefer mit Bitumen,
„ 28 — 10 Zoll, fester Kalkstein,
„ 48 — 6 — geschlossener bituminöser Schiefer mit vielem Schwefelkies,
„ 58 — 10 — deßgleichen mit häufigerem Kies, darunterliegend ein sandartiger Schiefer, worin noch 1 Fuß 6 Zoll durchbohrt wurde."

„In dieser Tiefe nun war das Schwefelwasser angebohrt, welches mit solcher Gewalt hervorbrach, daß es sogleich die ganze Höhe des Bohrloches erfüllte, worauf die Arbeit eingestellt wurde. Auf das Bohrloch wurde ein Teichel gesetzt und das Wasser hob sich in demselben noch 8 Fuß über die Oberfläche des Bodens, welches Resultat auch ein anderer Versuch hatte, als man ein Spitzrohr aufsetzte und das Wasser

Digitized by Google

in die Höhe springen ließ. Es erhebt sich also das Wasser von selbst zu einer Höhe von 66 Fuß 4 Zoll Pariser Maas.»

„Es ist dieser Brunnen um so merkwürdiger, als sein Wasser ein reichhaltiges Mineralschwefelwasser ist, auch ist die Quantität dieser Springquelle sehr groß, sie liefert nämlich des Tags 460 Ohm Wasser, dieses ist sehr rein, hat in seiner Tiefe 11, und oberflächlich 10 bis 10½ Grade Reaum. und verbreitet starken Geruch nach Schwefelwasserstoffgas umher, so wie sich auch vieler Schwefel in weißen Flocken an der atmosphärischen Luft niederschlägt. — Eine Analyse dieser Quelle wurde zwar schon im Jahre 1828 von der Großherzoglich Badischen Regierung durch Herrn Medicinalrath Dr. Köhlreuter in Karlsruhe angeordnet, allein bis jetzt von demselben noch nicht beendigt.»

In qualitativer Hinsicht kennt man indessen folgende Bestandtheile:

Hydrothionsaures Gas.
Kohlensaures Gas.
Stickgas.
Schwefelsaures Natron.

Digitized by Google

Kohlensaures Natron, und zum Theil an Extractivstoff gebunden.
Schwefelsaures Kali.
Schwefelsaure Magnesia.
Salzsaure Magnesia.
Kohlensaure Magnesia.
Kohlensaurer Kalk.
Schwefelsaurer Kalk.
Kieselerde.
Eisenoxyd, als kohlensaures Eisenoxydul.
Schwefelhaltiges Harz.
Extractivstoff.
Manganoxyd und
Alaunerde."

„Außer dieser artesischen Schwefelquelle nun, welche die Mitte des freien Platzes vor dem neu erbauten Cursaale ziert, sind noch mehrere und stärkere vorhanden, welche zusammen ungefähr 1600 Ohm Wassers der Badeanstalt täglich liefern."

Das Weitere, was Herr Sigel hier gefälligst mittheilte und welches ganz dazu geeignet ist, die anerkannte Zweckmäßigkeit seiner Badeanstalt in ein helles Licht zu setzen, kann als nicht zum Zwecke dieses Werks gehörig, hier nicht aufgenommen werden; —

Digitized by Google

inzwischen sagen wir dem Herrn Sigel für seine Mittheilung unseren verbindlichsten Dank und rathen jedem Naturfreunde an, sich diesen Brunnen an Ort und Stelle selbst zeigen zu lassen.

Die Bohrbrunnen bei Berg.

Herr Karl Bockshammer in Berg bei Stuttgart, Eigenthümer der dortigen Baumwollenspinnerei, hat die Güte gehabt, mir über die von ihm erbohrten Brunnen folgende Mittheilung zu machen:

„Um dem Wassermangel bei der hiesigen Spinnerei wo möglich abzuhelfen, kaufte ich im Anfange des Jahres 1830 eine Wiese oberhalb der Spinnerei an der Straße nach Stuttgart, 25 Fuß über dem Neckarspiegel und 75 Fuß tiefer als Stuttgart gelegen und ließ an einem Raine, 5 Fuß höher als die Wiese selbst, je 25 Fuß von einander 3 Bohrlöcher mit einem Gestänge, das ich der Güte des Königlichen Bergrathes zu danken hatte, durch einen Bergmann von Hall, treiben. Jedes dieser Bohrlöcher lieferte in einer Tiefe von 70, 75 und 80 Fuß, nachdem zuvor eine 16 bis 20 Fuß mächtige Lettenschichte durchbohrt worden und in blauen Leberstein gekommen war, 5 bis 6 Cu-

Digitized by Google

bikfuß Mineralwasser in der Minute zu Tag. Da ich das Gestänge zurückgeben mußte, ließ ich auf der Wiese ein großes Reservoir, ohngefähr 250 Fuß lang und breit, graben, von dem das Wasser auf das Spinnereirad geleitet werden konnte. Diese 3 Bohrlöcher liefern jetzt theils wegen ihrer fehlerhaften Fassung, theils aber auch weil inzwischen in dem Bassin selbst noch 5 weitere Bohrlöcher gemacht wurden, nur noch 3 bis 4 Cubikfuß Wasser in der Minute."

„Im Frühjahre 1832 ließ ich nun mit eigenem Gestänge, was ich inzwischen hatte fertigen lassen und durch meine Taglöhner mitten im Reservoir bohren und fand unter den gleichen Umständen wie bei den ersten der Bohrversuche auf 66 Fuß Tiefe etwas Wasser, nachdem noch 6 bis 7 Fuß weiter gebohrt worden war,

Nro. 1. kamen im Anfange 12, später nur noch 10 Cubikfuß Mineralwasser zu Tag. Jetzt wurde im obern Ecke des Reservoirs an der Straße nach Stuttgart gebohrt, hier kam in den gleichen Schichten schon bei einer Tiefe von 51 Fuß etwas Wasser zu Tag, auf 65 Fuß Tiefe aber sprudelte eine kräftige Quelle, die in der Minu-

Nro. 2. te 20 Cubikfuß Wasser lieferte, hervor."

„Nun wurde der Versuch im untern Ecke des

Reservoirs ebenfalls an der Straße gemacht und erst auf 74 Fuß die erste schwache Quelle, auf 99 Fuß die zweite stärkere und endlich in einer
Nro. 3. Tiefe von 136 Fuß, eine dritte äußerst mächtige Quelle, die ohngefähr 50 Cubikfuß Wasser in der Minute liefert, angebohrt, dagegen verspürte man an dem mittlern Bohrloche eine merkliche Wasserabnahme; als aber den 6 Zoll weiten Bohrteicheln (von Nro. 2. u. 3.) eine enge Röhre von 1 Zoll im Durchmesser aufgesetzt wurde, so sprang das Wasser bei Nro. 2. 11 Fuß, bei Nro. 3. 14 Fuß hoch und der mittlere Teichel (Nro. 1.) lieferte wieder das frühere Quantum Wasser. Hierauf wurde im Ecke vis à vis von Nro. 3. fortgefahren und auf 54 Fuß die erste unbedeutende Quelle, auf 80 Fuß die zweite bedeutendere, mit ohngefähr 10 Cubikfuß Wasser, auf 142 Fuß 8 Zoll aber die
Nro. 4. dritte bedeutendste 60 Cubikfuß Wasser zu Tag sprudelnde Quelle erbohrt. Nro. 1. aber hörte jetzt ganz zu fließen auf und Nro. 2. und 3. nahmen etwas an Kraft ab. Jetzt ließ ich Nro. 4. auch eine 1 Zoll weite Röhre aufsetzen, durch diese Spannung erhielten alle übrigen ihre vo-

Digitized by Google

rige Stärke wieder, und Nro. 4. springt im gespannten Zustand ebenfalls ohngefähr 12 Fuß hoch. Wirklich wird im vierten Ecke gebohrt

Nro. 5. und die zwei ersten Wasserschichten sind bereits bei 60 Fuß Tiefe angebohrt, liefern aber noch wenig Wasser; ich werde bis zur dritten Wasserschichte fortfahren lassen, und hoffe, so in jedem Ecke einen Springbrunnen von 10 bis 14 Fuß Höhe und in der Mitte eine Art von Cascade zu bekommen, um so mehr, als ich gesonnen bin, in der Mitte noch tiefer, etwa bis auf 180 bis 200 Fuß bohren zu lassen. Die 3 ersten Bohrlöcher am Raine oberhalb der Wiese werden ohne Zweifel dadurch vollends versiegen gehen."

„Wirklich liefern alle 5 Brunnen zusammen 110 Cubikfuß 15 Grad Reaum. warmes (Sauer-) Wasser in der Minute."

„Das Verfahren bei'm Bohren dieser 5 Löcher weicht nur in so fern von dem sonst in Würtemberg üblichen Verfahren ab, als einmal kein Schacht gegraben wurde, was sich auch in einem See nicht hätte thun lassen, für's andere aber dadurch, daß die Bohrteichel 40, und wo es möglich war, gegen 50 Fuß tief

mit

mit einem Schlagwerk in die Erde eingerammt wurden, indem der erste Teichel mit einem starken eisernen angestählten Schuh, — der trichterförmig dem Holze angepaßt wurde, — versehen worden war; wenn der erste Teichel durch mehrmaliges Vorbohren bis auf ohngefähr ½ Fuß eingerammt war, wurde ein zweiter mit einer Kachel, Ring und 3 Klammern versehener, genau auf den ersten angepaßt, aufgesetzt, und nachdem von Zeit zu Zeit vorgebohrt und das, was etwa in's Bohrloch hinuntergefallen, durch den Löffel geholt oder durch das Gestäng weggebracht worden war, mit dem Nachschlagen so lange fortgefahren, bis man endlich auf ganz festen Grund oder Gestein kommt, kurz: bis die Teichel nicht mehr weiter gehen. Dieses Verfahren hat den Vortheil, daß man ganz Herr der Quelle ist und daß kein Wasser durch die oberen lockeren Erdschichten verloren gehen oder neben dem Teichel heraufkommen kann, was durch das Ausbüchsen oder Einsetzen von Röhren in die Bohrlöcher nie erreicht werden kann."

Herr Bockshammer hat seine Bohrungen fortgesetzt und bis jetzt noch mehrere Löcher abgebohrt, welche ganz ähnliche Resultate lieferten.

Die Bohrbrunnen in Würzburg.

Der Zimmermann J. P. A. Gugler aus Erlangen, welcher mir bei Abbohrung des dortigen Stadtbrunnens im Spätjahre 1830 von seinem Meister als Arbeiter beigegeben war und welcher sich sowohl dort, als später in Nürnberg unter meiner und meines Sohnes Leitung praktisch mit den Handgriffen bei'm Schlagen eines Bohrloches bekannt gemacht hat, hat im Sommer des Jahres 1831 dem Bierbrauer J. Bauch in Würzburg einen Brunnen erbohrt, welcher bei einer Tiefe von 200 Fuß in der Stunde 156 baier. Eimer ganz guten Wassers von 11 Grad Reaum. Wärme schüttet und sich bis 36 Fuß hoch über die Erdfläche erhebt.

Derselbe Gugler hat auch bei Bierbrauer Reuter in Würzburg und bei Dr. Campe in Nürnberg einen Brunnen gebohrt und in des letztern Verlag in Verbindung mit Hr. Dr. Joseph Gambihler eine Schrift über das Verfahren bei'm Bohren artesischer Brunnen im Frühjahre 1832 herausgegeben.

Es liegt ganz außer unserer Absicht, hier eine Beurtheilung dieses Werks geben zu wollen, wir überlassen dieselbe dem geneigten Leser, und wenn dieser

Digitized by Google

das Buch mit der Ankündigung des Hrn. Dr. Campe vergleicht, so wird er ohne unser Zuthun leicht von selbst urtheilen können.

Wir erwähnen dessen nur, weil in demselben die erbohrten Brunnen in Würzburg (auch der unsrige in Erlangen) so wie der des Hrn. Campe in Nürnberg zwar abgebildet, im Texte aber ihrem Verhalten nach nicht beschrieben sind; eben so vermissen wir in demselben die von Hrn. Campe angekündigten genauen Kostenanschläge so wie die Enthüllung einer (unseres Wissens nie bestandenen) Geheimniß-Krämerei, und wünschen, das Publikum und sein eigenes Gewissen möchten den Hrn. Campe bei seiner Ankündigung von Charlatanerie eben so frei sprechen, als wir unsern ehrlichen Gugler in dem ihm gehörigen Theile seiner Schrift!

In Würtemberg selbst wurden außer den benannten bis jetzt mehrere Löcher auf Springquellen abgebohrt und zum Theil in den Zeitungen angezeigt, auch auf dem, dem Hrn. Bohnenberger in Pforzheim gehörigen Papierwerke zu Nieffern wurde auf mein Anrathen gebohrt und für dieses bedeutende Werk beständig klares Wasser im Ueberflusse erzielt. u. s. w.

Digitized by Google

Die arteſiſchen Brunnen in Frankreich.

Auszug aus J. Waldauf von Waldenſteins Ueberſetzung der gekrönten Preisſchrift: „über die Anwendung des Bergbohrers zur Aufſuchung von Brunnenquellen u. über die Art der Anlage der Brunnen in der Grafſchaft Artois,“ von dem Königlichen Bergweſens-Ingenieur F. Garnier.

Die erſten Verſuche zur Aufſuchung von aufſteigenden Quellen ſcheinen in dem Umfange des Terrains vorgenommen worden zu ſeyn, welcher das Departement der Meerenge von Calais umfaßt und aus der alten Provinz Artois, den Landſchaften von Boulons, Calais, Ardres und einem kleinen Theile der Picardie beſteht. Wenigſtens iſt dieſe Meinung allgemein und ſcheint dadurch beſtätiget zu werden, daß man ſolche angelegte Quellenbrunnen auch in anderen Ländern arteſiſche Brunnen nennt. Ihre Erfindung in Artois iſt ohne Zweifel der mit wenig Mühe verbundenen Grabung einiger Brunnen in der Gegend von Bethune zuzuſchreiben, in welcher ſich das Waſſer bis auf die Oberfläche des Bodens erhob; aber in der Folge ſuchte man das Waſſer mit weniger koſtpie-

Digitized by Google

ligen Arbeiten, als die Anlegung der gewöhnlichen Brunnen erfordert und nach und nach gelangte man durch Erfindung verschiedener Werkzeuge dahin, auf eine bedeutende Tiefe in den Boden zu dringen. Wo die örtlichen Verhältnisse es zulassen, ist man gegenwärtig im Stande, aus einer Tiefe von mehr als 300 Fuß Quellen vom reinsten und klarsten Wasser auf der Oberfläche hervorsprudeln zu machen, die in gewissen Ländern fast die einzigen sind, welche für die gewöhnlichen Bedürfnisse des Lebens verwendet werden.

Das Wasser, welches man in den Gemeinden von Ardes, Choques, Annegin, Aire, Merville und Blengel mittelst des Bohrens zu Tag brachte, war immer in den Klüften von kreidenartigem Gesteine enthalten, das von horizontalen Schichten von Dammerde, Sand, Geschieben (Gerölle) und mehr oder weniger fettem Thone bedeckt ist.

Das Wasser dringt überall in die Klüfte des kreidenartigen Kalksteines und deßhalb kann man unterirdische Gewässer auch in den Thalgründen des Hochlandes mit Erfolg suchen. So wurden im Thale von Ternoise, bei Blengel, im Jahre 1820, drei Bohrversuche nahe an einander vorgenommen. Der erste erreichte eine Tiefe von 50, der zweite von 80

Digitized by Google

und der dritte von 110 Fuß. Das erste Bohrloch gab kein Wasser, das zweite konnte nicht fortgesetzt werden, weil die nicht sehr geübten Arbeiter den Bohrer nicht wieder herauszuziehen verstanden, der gebrochen war und sich im Quarzgesteine eingeklemmt hatte, und obwohl man schon auf 80 Fuß niedergegangen war, erhielt man dennoch kein Wasser. Auch das dritte schien bei einer Tiefe von 100 Fuß noch keine Hoffnung zu geben, eines zu finden, aber nachdem man noch 10 Fuß tiefer gedrungen war und eine Schichte einer bläulichten sehr lehmartigen Erde durchfahren hatte, deren unterer Theil gelblicht und mergelartig war, kam man auf Wasser, das in der Folge bis auf die Oberfläche des Bodens stieg; die unter der Kalkmasse gelagerte Thonschichte hielt also das Wasser eingeschlossen.

Jedoch müssen wir hier bemerken, daß man im Hochlande solche aufsteigenden Quellen nur dann findet, wenn man die Bohrarbeiten in dem Grunde von Thälern vornimmt, welche dort durch das Wasser gebildet wurden; weil, wenn die Quellen unter den tiefsten Punkten des Grundes dieser Thäler liegen, man die Distanz zwischen dem Wasserstande und den Bohr-

Digitized by Google

punkten, in dem Maaſe vergrößern würde, als man ſich mit dem letzteren am Thalgehänge erhebet.

Die Bohrlöcher in den Terrains, welche man in dem Departement der Meerenge von Calais durchfuhr, um unterirdiſche Gewäſſer zu ſuchen, mußten immer bis auf den kreidenartigen Kalkſtein (calcaire craieux) niedergeſtoßen werden, und man fand nur in dieſem einzigen Terraine Waſſer. Die Gründe davon ſind ſehr leicht zu finden, wenn man auf die Lagerung dieſes Kalkſteines Rückſicht nimmt und ſie mit jenem der Terrains der neuen Formationen vergleicht. Dieſer Kalkſtein iſt ſowohl im Niederen- als im Hochlande immer mit horizontalen Schichten bedeckt, die vorzüglich aus einem harten, dichten und gleichartigen Thone beſtehen, welcher in hohem Grade die Eigenſchaft beſitzt, für das Waſſer undurchdringlich zu ſeyn. Immer alſo, wenn ſich dieſe Thonſchichten weit ausdehnen, werden die unter denſelben befindlichen Waſſer eingeſchloſſen und haben keinen andern Abfluß, als daß ſie dem untern Theile der Schichten folgen. Es iſt ſehr begreiflich, daß wenn man mit einem Bohrloche die Thonſchichte durchſtoßt, das Waſſer von dem Orte, wo es den größten Druck erleidet, mit einer Geſchwindigkeit gegen die Schichten der über denſelben

liegenden Terrains dringen wird, die von der Größe dieses Druckes abhängt, und es muß sich zu einer um so größeren Höhe erheben, je kleiner der Unterschied der Geschwindigkeiten ist, die es verhältnißmäßig zur ganzen Höhe des Reservoirs erhält, und jener, die es in dem Momente hat, in welchem es durch natürliche Oeffnungen zum Tage ausströmet.

Zahlreiche, in verschiedenen Gegenden gesammelte Beobachtungen, vorzüglich aber bei Valenciennes und zu Monchile-Preux bei Arras gaben die Ueberzeugung, daß sehr dichter Thon auf dem kreidenartigen Kalke liege. D'Aubuisson rechnet denselben in seiner Geognosie zur Kreideformation, die bei Valenciennes aus abwechselndem Kalksteine und Thonschichten besteht. Dieser Thon gehört zu einer viel älteren Formation, als jener, der in horizontalen Schichten über der Kreide liegt und obwohl der erstere fast identische Kennzeichen mit den letzteren zu haben scheint, so weisen ihnen jedoch ihre Lagerungsverhältnisse, in Beziehung auf das relative Alter der Gebirgsarten, einen verschiedenen Platz an, der nicht bestimmt werden könnte, wenn nicht ihre mineralogischen Kennzeichen in Betrachtung gezogen würden.

Herr Héricart de Thury hat die Güte gehabt, uns

einige Nachrichten über die verschiedenen Arten von Terrains mitzutheilen, die man durch die Bohrversuche bei Paris, an der Barriere von Fontainebleau und bei der Papiermühle von Courtalin, unfern von Coulommiers im Departement der Seine und Marne kennen lernte. Diese Bohrversuche scheinen zu beweisen, daß die häufigsten und besten Wasser, die man im Schooße der Erde findet, im kreidenartigen Kalksteine unter den Terrains vorkommen, deren Bildungen mit den vorhin beschriebenen übereinstimmen.

In den Brunnen, welche man in dem Brauhause des weißen Hauses der Barriere von Fontainebleau grub, fand man in einer Tiefe von 39 Meter 50 Centimeter die verschiedenen Schichten der Terrains, welche den kreidenartigen Kalkstein bedecken, der das Grundgebirge des Bassin's von Paris bildet; nämlich:

Kalkmergel und die Formation des Meerkalkes.
Marnes calcaires et formation du calcaire marin.

	Met.	Cent.
Dammerde, Sand und Gerölle . . .	3,	82
Späthigen Mergel (Marnes opathiques)*)	0,	82

*) Die hier angegebenen Benennungen der Gesteinslager und Schichten sind local und werden von den Ar-

	Met.	Cent.
Mergel mit Seemuſchel (Marnes à coquilles marines)	1,	22
Feſtes Geſtein (Roches)	0,	65
Die obere Bank (Haut banc) . . .	0,	65
Die Bänke, in welchen man Stein bricht (Bancs exploités par carriers) . .	2,	60
Weiches Geſtein (Lambourdes) . . .	3,	41
Große weiße Muſchelſchicht (Grand coquiller blanc)	2,	53
Große rothe Muſchelſchicht (Grand coquiller rouge)	2,	80
Perlmutterartige Muſchelbank (Banc coquiller nagré)	1,	46
Muſchelbank mit Chlorit (Banc coquiller chlorité)	1,	11

Thon- und Sandarten von der Formation des Thones. Glaises et sables de la formation des Glaises.

	Met.	Cent.
Gefärbter blauer Thon (Glaise bleue dite reteinte)	3,	25

beitern in den Steinbrüchen gebraucht. Sie laſſen ſich daher eigentlich nicht überſetzen und werden hier nur ſo viel möglich verſtändlich gemacht.

	Met.	Cent.
Weißlicher Thon (Glaise blanchâtre) .	1,	95
Grünlicher Thon (Glaise verdâtre) .	1,	95
Grauer Thon mit rothen Streifen (Glaise grise rouge panachée)	1,	62
Der sogenannte schöne graue Thon (Glaise grise dite la belle)	1,	62
Schwarzer kiesiger Thon (Glaise noire pyriteuse)	0,	97
Schwarze kiesige Schicht (Banc gris noir pyriteux)	0,	33
Kiesig-thoniger Sand, abwechselnd mit Lagen oder Streifen von schwarzgrauem sandigem Thon. (Sable siliceux argileux, alternant avec des veines de glaise sableuse d'un gris noirâtre)	7,	47
	39 Mt.	50 Ct.

Unmittelbar unter diesen Terrains liegt die große Formation des kreidenartigen Kalkes, dessen Mächtigkeit unbekannt ist.

Die in den Thonschichten gefundenen und am Boden eines Brunnens (dessen Mauern man auf einen starken hölzernen Rost in der Mitte der letzten schwarz-

Digitized by Google

grauen kiesigen Thonschichte gesetzt hatte) gesammelten Wasser waren nicht hinreichend für das Bedürfniß, für welches man sie bestimmte und man beschloß daher, mit dem Bohrloche so weit nieder zu gehen, bis man auf mehr Wasser kommen würde. Man stieß Anfangs auf eine schwarze thonig-steinichte Bank mit Kies, die sehr hart und 0 Meter 33 Cent. mächtig war. Sogleich, nachdem man sie durchfahren hatte, rutschte der Bohrer, nach den eigenen Ausdrücken des Herrn Héricart de Thury, gleichsam, als wäre er den Händen der Arbeiter entschlüpft, 7 Meter 47 Cent. tief in eine Kluft hinunter, zum Glücke war das Heft durch das Auge des Anfangsstückes des Bohrers geschoben und dieser Umstand verhütete den Verlust des Bohrers, der ohne dieses Hinderniß, das ihn am Boden des Brunnens zurückhielt, ganz gewiß noch viel tiefer gefallen wäre, weil die Arbeiter fanden:

1) daß der Bohrer, als sie ihn zurückziehen wollten, in einen leeren Raum gefallen zu seyn schien.

2) Weil er mit seinem untern Theil auf keinem festen Terrains stand.

3) Weil er gleichsam wie von einem starken Strome hin und her bewegt wurde.

Er konnte nur mit vieler Mühe wieder heraus-

Digitized by Google

gezogen werden. Schon begann das Wasser bis an den Ort zu steigen, wo sich die Arbeiter befanden, und hinderte sie im Arbeiten, und kaum hatten sie den Bohrer ganz herausgezogen und die Oeffnung völlig gereinigt, so sprang es mit einem Mahle 10 Meter hoch über ihre Köpfe, mit einer solchen Kraft und in so großer Menge, daß sie kaum schnell genug herausgezogen werden konnten, und Bohrer, Stangen, Werkzeuge, Bohrgeräthschaften und die ganz ausgegrabene Masse Schutt im Brunnen zurück lassen mußten.

Wenn man, statt mit so kostspieligen Arbeiten Wasser zu suchen, die man an der Barriere von Fontainebleau unternahm, gleich Anfangs Bohrversuche gemacht hätte, wären die Arbeiter keiner Gefahr ausgesetzt worden, das in den Steigröhren aufgefaßte Wasser würde immer klar geblieben und die Kosten ohne Vergleich geringer gewesen seyn.

Dieses Wasser steht fortwährend 12 Meter hoch über dem Kranze, welcher der Brunnen-Mauer zur Grundlage dient, und kommt aus dem kreidenartigen Kalksteine.

Durch die bei der Papiermühle von Courtalin vorgenommenen Bohrversuche lernte man die Beschaf-

fenheit der Terrains bis in eine Tiefe von 42 Meters kennen.

Alle durchfahrenen Schichten bis in eine Tiefe von 26 Meters bestehen aus Sand, mehr oder weniger festem Thone und verschiedenen Mergelarten. Unter diesen Schichten fand man eine 16 Meter, mächtige kreidenartige Masse mit kleinen Schichten von Feuerstein und Gerölle abwechselnd. Die Wasser, die man suchte und welche man in Steigröhren auffaßte, sprangen in dem Augenblicke, als der Bohrer in den kreidenartigen Mergel drang und erreichten eine Höhe von 1 Meter 30 Cent. über die Oberfläche des Bodens. Dieser Brunnen wurde also in Terrains gebohrt, die ganz jenen ähnlich sind, in welchen man unterirdische Wasser suchen muß, die man zu Tage bringen will.

Gesetzt, die natürlichen Oeffnungen, durch welche sich die Wasser ergießen könnten, seyen sehr klein, so wäre es möglich, daß die Versuchsarbeiten, die man unternimmt, wenn sie sich auf ein Bohrloch beschränkten, unnütz sind, allein das ist noch kein Grund, die Hoffnung zu verlieren, springende Quellen zu finden. Man kann nämlich auf eine Stelle stoßen, wo das Kalkgestein sehr homogen ist, und im ganzen Umfange des Bohrloches keine Klüfte hat, durch welche das Was-

Digitized by Google

ser, welches ringsum dieses Gestein umgiebt, einen Ausweg findet. Im Departement der Meerenge von Calais ergaben sich mehrere Beispiele dieser Art und wir wollen ein sehr merkwürdiges anführen:

Ein Grundeigenthümer ließ in einer Vorstadt von Bethune ein Bohrloch stoßen, mit welchem man, nachdem man damit 60 bis 70 Fuß in den Terrains der neuen Formation und 30 Fuß im Kalksteine durchfahren hatte, auf eine Quelle kam, deren Wasser bis an die Oberfläche des Bodens stieg. Ein anderer Grundeigenthümer, dessen Wohnung beinahe an die des ersteren stieß, wollte sich ebenfalls eine Springquelle verschaffen. Er ließ daher 70 Fuß tief in einem Terraine bohren, das aus Sand und grauem Thone bestand und eine große Menge Schwefelkies enthielt, und dann noch 105 Fuß tief im Kalke, den man bei dem eben erwähnten Bohrversuche des Nachbars in eben derselben Tiefe gefunden hatte. Aber obwohl man nun mit dem Bohrloche in verschiedenen Terrains eine Tiefe von 175 Fuß erreicht hatte, fand sich doch kein Wasser. Dadurch ganz muthlos gemacht und da er die Unähnlichkeit des Verhaltens in beiden Terrains, deren Kennzeichen dieselben waren, nicht erklären konn-

Digitized by Google

te, gab der letztere Eigenthümer die unternommenen Bohrarbeiten ganz auf.

Dieses angeführte Beispiel beweiset, wenn man, fast an einem und demselben Orte, mit einem Bohrloche von 175 Fuß Tiefe unter der Oberfläche des Bodens kein Wasser erhielt, während man mit einem nahe daran angesetzten zweiten Bohrloche in einer viel geringeren Tiefe Wasser erreichte, daß das erstere in einem homogenen, aber nicht kluftigen, sondern ganzen Kalksteine stand. Wäre man mit dem Bohren noch weiter nieder gegangen, so hätte man vielleicht eine Thonschichte oder wenigstens eine andere undurchdringliche Schichte und unter derselben Wasser getroffen, das bis auf die Oberfläche des Bodens hätte steigen können.

Was nun das von Hrn. Garnier beschriebene, in Frankreich übliche Bohrverfahren anbelangt, so weicht solches von unserer schon abgehandelten und einfacheren Verfahrungsweise sowohl in Art der Zusammensetzung des Bohrgestänges als in der Form und Anzahl der Bohrinstrumente, in der Construktion der Bohrröhren u. s. w. ab, und wir wollen das Hauptsächlichste hierüber geben:

Der

Der Bohrer, dessen sich die Brunnenmeister in Frankreich bedienen, ist wie jener der Bergbohrer, aus drei Haupttheilen zusammengesetzt, nämlich mit dem

1) Ober- oder Anfangsstücke,
2) dem Schafte oder den Mittelstücken und
3) den Unter- oder eigentlichen Bohrstükken.

Verschiedene andere Werkzeuge, die man unter der Benennung der Hülfsstücke begreift, dienen, um ihn in Bewegung zu setzen.

Das Anfangsstück wird aus einer 6 Fuß (1, M. 949) langen und 15 Linien (0, M. 034) dicken vierkantigen Eisenstange verfertiget und hat an einem (obern) Ende einen Ring und an dem andern eine Art von Gabel.

Der Schaft besteht aus einer unbestimmten Anzahl von eisernen Stangen, die man Mittelstücke nennt und welche, so wie das Anfangsstück 15 Linien (0, M. 034) in's Gevierte und 7 bis 8 Fuß (2, M. 374) bis (2, M. 599) Länge haben, die Gabeln und Zapfen mit eingerechnet. Die Fig. 1 und 2 Taf. IX. zeigen in der Vorder- und Seitenansicht zwei zusammengesetzte Bohrstangen mit den Schrauben und ihren Muttern.

Digitized by Google

Wenn das Anfangsstück und die Mittelstücke zusammengeschraubt sind, welche das Bohrgestänge ausmachen, so bedient man sich, um sie am Seile der Hebmaschine aufzuhängen, eines Steigbügels oder Wirbels (welcher mit dem von uns abgebildeten kleinen Wirbel Fig. 14. a. Taf. III. Aehnlichkeit hat.)

Um dem am Bohrseile aufgehängten Bohrer eine kreisförmige Bewegung um seine Achse zu geben, bedient man sich eines hölzernen, besser aber eines eisernen Heftes, das in seiner Mitte einen Ausschnitt hat, in welchen man die Bohrstange stecken und mittelst eines Keiles befestigen kann.

Die Werkzeuge, welche man am untern Ende der Bohrstangen anpassen kann, sind sehr verschieden, sie lassen sich jedoch unter fünf Classen bringen:

Die erste Classe begreift jene, deren man sich in Dammerde und Schichten von wenig zusammen klebenden thonigen Erden (wenig zähem Thone) bedient.

Sie haben zwar verschiedene Maase, aber alle beiläufig dieselbe Gestalt. Die kleinsten haben gewöhnlich 4 Zolle (0, M. 108) und die größten 14 bis 15 Zolle (0, M. 379) bis (0, M. 406). Der in den Fi-

Digitized by Google

guren 3, 4, 5 Taf. IX. im Grundrisse, Aufrisse und in der Seitenansicht abgebildete, hat 8 Zolle (0, M. 217) im Durchmesser. Die größten Bohrer sind manchmal oben mit drei eisernen Ringen gebunden, damit die erdigen Substanzen, die sich in den hohlen innern Raum der Bohrer einschieben, keine Erweiterung desselben verursachen und sie folglich nicht beschädigen können.

Alle diese Bohrer sind aus sehr starkem Eisenbleche verfertiget, an den Schneiden gut verstählt und da sie verschiedene Maase haben, so bedient man sich derselben, eines nach dem andern, bis das Bohrloch eine angemessene Weite hat. Sie vertreten zugleich die Stelle von Löffeln oder Schaufeln, indem sie die in sie eingedrungenen Substanzen zu Tage schaffen.

Die zweite Classe begreift jene, die in sehr festen Thonschichten und im kreidenartigen Kalksteine angewendet werden, welcher die Wasser enthält, die man sucht.

Solche sind der Reihe nach in den Figuren 6, 7, 8; 9, 10, 11; 12, 13, 14 Taf. IX. abgebildet. Zuerst wird das in Fig. 6, 7, 8 im Grundrisse, Aufrisse und in der Seitenansicht abgebildete Werkzeug angewendet, dessen größte Weite $2\frac{1}{2}$ Zolle (0, M. 068) be-

trägt, nach diesem kommt das in Fig. 9, 10, 11 abgebildete in die Reihe, welches eine Weite von 4 Zollen (0, M. 108) hat. Diesem letzteren folgt das in den Fig. 12, 13, 14 vorgestellte Werkzeug, welches seiner Gestalt wegen sehr leicht in den Thon eindringt und deßhalb von den Brunnenbohrmeistern sehr oft gebraucht wird.

Um das Eintreiben der Röhren in Sandschichten zu erleichtern, bedient man sich eines Werkzeuges, welches beiläufig die nämliche Form, wie das in Fig. 12, 13, 14 vorgestellte, aber 13 bis 14 Zolle (0, M. 352) bis (0, M. 379) Weite hat.

Ein ferneres, zu den beiden ersten Classen gehöriges Instrument, dessen man sich manchmal noch bedient, ist in den Fig. 15, 16, 17 abgebildet, wovon die Fig. 15 und 16 die Durchschnitte nach den Linien a b und c d sind.

Mit den Instrumenten der dritten Classe kann man Gerölle durchfahren und Geschiebe herausziehen, die man in ordentlichen Schichten in den Terrains findet, welche auf das kreidenartige Gestein gelagert sind.

Sind die Geschiebe sehr dicht an einander ge-

Digitized by Google

drängt, so wendet man Anfangs den sogenannten Durchschlag oder Anstechbohrer an, den die Fig. 18, 19, 20 Taf. IX. darstellen. Der Grundriß Fig. 18 ist nach der Linie e f entworfen und Fig. 20 stellt die Seitenansicht nach der Linie g h dar. Da dieser Bohrer die Geschiebe blos aufbohrt, so werden dieselben mit dem Winder oder doppelten Krätzer (dem von uns in Fig. 16. Taf. IV. abgebildeten gleich) ausgezogen; oft aber klemmen sich die Arme des Krätzers so sehr ein, daß die Anstrengung von vier Arbeitern an dem Hefte fruchtlos und die ganze Arbeit mit einem Male gehemmt wird. In diesem Falle läßt man, um das Werkzeug los zu machen, das Seil anspannen und während man das Bohrgestänge behutsam aufzieht, dreht man das Heft in entgegengesetzte Richtung,*) dann aber verfährt man wieder

*) Bei der von uns beschriebenen Zusammensetzung der Bohrstangen mit Schrauben und Müttern ist zwar eine Drehbewegung in entgegengesetzter Richtung nicht thunlich, aber wir können in einem solchen Falle den doppelten Krätzer durch Rütteln am Schwengel eben so gut los machen. Die von uns beschriebene Zusammensetzung des Gestänges ist übrigens der von Hrn. Garnier dargestellten vorzuziehen, wie wir weiter hinten im Anhange sehen werden. Anmerk. des Verf.

Digitized by Google

wie gewöhnlich und läßt das Seil allmählig nach. Auf diese Weise gelingt es fast immer, nicht nur den Winder los zu machen, sondern auch die Geschiebe, die ihn umgeben, zu brechen. Manchmal bricht man dasselbe vor der Anwendung des doppelten Krätzers mit den in Fig. 21, 22, 23; und 24, 25 abgebildeten Meiselbohrern und Steineisen (Trepanen).

Zur vierten Classe gehören jene, womit man die Sandsteinmassen oder andere schwer zu bearbeitende Gesteinsarten durchfährt, auf die man zufällig kommt.

Man nennt sie Meiselbohrer und Trepanen (auch Kronenbohrer) und sie sind entweder spitzig oder stumpf, einfach oder gekreuzt.

Um sich dieser Werkzeuge mit Erfolg zu bedienen, muß zuerst das Bohrgestänge, an dem sie angefügt sind, gehoben werden, dann läßt man es fallen, nachdem man es mittelst des Griffes um $\frac{1}{6}$ des ganzen Umfanges gedreht hat und wiederholt dieß mehrere Male, um das Gestein, welches man durchfahren will, zu zermalmen und ein beiläufig 4 Zoll weites kreisförmiges Loch in demselben zu bohren.

Ist das Bohrloch schon ziemlich tief niedergestossen, so daß die Arbeiter dieses Verfahren, weil sie zu

Digitized by Google

sehr ermüdet würden, nicht mehr von freier Hand fortsetzen können, so bedient man sich eines Hebels, der quer durch einen nahe am Bohrloche vertical aufgestellten Pfahl geht und mit einem Ende dieses Hebels hebt man dann das Bohrgestänge mittelst eines an den Bohrer durch Keile befestigten eisernen Ringes.

In Fig. 26 und 27 Taf. IX. ist noch einer der gewöhnlichsten Trepanen vorgestellt (deren man in dem Werke von Hrn. Garnier noch mehrere abgebildet findet.)

Man wendet sie hauptsächlich im Thongesteine von großer Härte an; hat man aber mit ihnen ein Loch eingestoßen, das ihrem Durchmesser gleich ist, so wendet man die Instrumente an, welche in den Fig. 6, 7, 8 und 9, 10, 11 Taf. IX. vorgestellt sind, denen man ein wenig größere Dimensionen giebt, um das mittelst der Trepane angefangene Loch zu erweitern und ihm den erforderlichen Durchmesser zu geben.

Diese Trepanen werden auch im harten kreidenartigen und homogenen Kalksteine ꝛc. ꝛc. gebraucht und wenn man damit ein Loch von der Weite ihres Durchmessers gebildet hat, so ist es nicht nöthig, es noch zu erweitern, weil die Einsenkröhren und die Steigröhren nie in diesem Kalksteine eingetrieben werden.

Digitized by Google

Sind die zu durchfahrenden Terrains hart und trocken, so muß von Zeit zu Zeit Wasser in das Bohrloch gegossen werden.

Wenn die durch das zugegossene Wasser erweichte Materie mit keinem Bohrer zu Tag gehoben werden kann, so wendet man dazu eine Art von Löffel an, welcher sich von einem Bohrer nur dadurch unterscheidet, daß dieser letztere nach seiner ganzen Länge offen ist, während sich jener erst 5 Zolle (0, M. 135) über seinem Boden öffnet.

Herr Garnier führt an, daß er sich zu ähnlichem Zwecke auch eines cylindrischen Löffels, welcher ein Ventil hat, bedient, und damit die mittelst der Trepane erzeugte, breiartige Bohrmasse mit dem besten Erfolge herausgeholt habe.

Die fünfte Classe besteht aus Instrumenten, mit welchen man Schichten von beweglichem Sande und Gerölle durchfährt, deren lockere Masse oder Körner nicht mit den Werkzeugen erster Classe zu Tag gebracht werden können.

Mit dem in den Fig. 28, 29 Taf. IX. im Aufriß und Durchschnitt abgebildeten Werkzeuge kann man diejenigen Substanzen aus dem Grunde des Bohrlo-

Digitized by Google

ches herausheben, deren Massentheilchen zu wenig Cohäsion unter sich haben, als daß sie mit den Bohrern herausgezogen werden könnten. Es bildet, wie man sieht, einen blechenen Trichter, aus dessen Mitte eine Stange a b c ausgeht, die sich spiralförmig endet. Am obern Ende des Trichters und im Innern des hohlen Raumes e a o ist ein eiserner Reif g h angebracht, an welchen sich die Handhabe m p n anschließt, die in p an der Stange a b c befestiget ist.

Herr Garnier beschreibt noch ein zweites, sehr complicirtes Instrument, welches im flüssigen Sande gebraucht wird. Es wurde in Calais von Herrn de Bellonet, einem verdienten Officiere im Genie-Corps nur dann erst in Anwendung gebracht, als man mit allen bisher beschriebenen Instrumenten die Schwierigkeiten nicht mehr zu überwinden im Stande war, welche die Sandschichten entgegenstellten, die man schon in einer Mächtigkeit von 70 Fuß durchfahren hatte.*)

Die Hülfsstücke des Bohrers sind folgende:

---

*) Wir halten eine Beschreibung und Abbildung dieses complicirten Instrumentes für überflüßig, da es bei uns ohnehin nie Anwendung finden würde.

Anmerk. des Verf.

Der Bügel (Wirbel) und das Heft, deren Gebrauch gleich Anfangs vorkam.

Der Schlüssel (dem von uns in Fig. 12. Taf. III. abgebildeten ganz ähnlich) wird angewendet, wenn durch irgend ein Hinderniß der Bohrer eingeklemmt ist.

Das Drehholz (Drehstange) wird bei Beginn des Bohrens manchmal statt des Heftes gebraucht.

Der Stellschlüssel (Vorsteckeisen) dient dazu, den Bohrer in einem Bohrloche aufzuhängen; er wird bei'm Zusammensetzen und Auseinandernehmen des Gestänges durch die Oeffnung a Fig. 1. Taf. IX gesteckt.

Die Zangenstücke, deren man bedarf, die abgebrochenen im Bohrloche stecken gebliebenen Bohrstücke herauszuschaffen. Die einen fassen die Bohrstangen durch Reibung und die andern verwandeln den Theil der Stangen, auf welchen sie wirken, so zu sagen, in Schrauben, und vertreten dann die Stelle von Schraubenmüttern. Jene die durch Reibung wirken, bringen einen viel größeren Effekt hervor als die letzteren.

Die wesentlichsten sind folgende:

Der große Hacken, (welcher mit dem von uns in Fig. 13 und 14 Taf. IV. abgebildeten einfachen

Krätzer die größte Aehnlichkeit hat). Er wird nur dann gebraucht, wenn das Gestänge in dem innern Raume der Einsenkröhre abbricht. Nachdem man ihn an das äußerste Ende der letzten Stange des Bohrgestänges befestiget und mittelst des Seils bis an den Ort, wo man das gebrochene Gestänge fassen will, hinabgelassen hat, verursacht man mit dem Bohrgestänge allmählig eine Drehung und bewirkt durch diese Bewegung, daß das gebrochene Bohrstück vermöge der Krümmung des Hackens in seine Oeffnung gebracht und darin fest gehalten wird. Wenn es dort ist, zieht man das Seil an und da seine Krümmung gegen den Stiel ein wenig geneigt ist, so entsteht eine Reibung zwischen dem gebrochenen Bohrstücke und dem krummen Hacken, die um so stärker ist, je mehr das Seil angespannt ist und je größer der Winkel ist, den der Stiel des Hackens mit dem Bohrstücke macht.

Herr Garnier sah bei einer bei St. Omer vorgenommenen Bohrung, daß sehr starke Seile rißen, ohne daß dieses Werkzeug den gefaßten Gegenstand los ließ.

Der kleine Hacken in Gestalt eines Steigbügels.

Bricht das Gestänge unter der Einsenkröhe im

Bohrloche das nur 3 Zolle im Durchmesser hat (etwa am Feuersteine im kreidenartigen Kalksteine) ab, so gebraucht man das in Fig. 30 und 31 Taf. IX. in Vorder- und Seitenansicht, abgebildete Werkzeug. Der um die Achse a b bewegliche halbe Ring g p q bleibt in der geeigneten Stellung, die man ihm giebt, da er sich nur mit starker Reibung bewegen kann. Man läßt dieses Werkzeug in das Bohrloch hinab und sucht durch wiederholte Versuche die gebrochene Bohrstange in den Theil c d zu bringen. Hat man dieß bewirkt, so wird das Seil angezogen und indem man dadurch das Gestänge hebt, bekommt das Stück g p q eine immer größere Neigung, wird daher fest an das gebrochene Bohrstück gedrückt und faßt dasselbe um so stärker, je größer seine Neigung ist.

Der Winder oder Fuchsschwanz (dem von uns in Fig. 15 Taf. IV. abgebildeten doppelten Kräzzer ganz ähnlich), mittelst welchem man die zerbrochenen Bohrstangen fassen kann.

Die Faß- oder Dillschrauben (unserer in Fig. 18. Taf. IV. abgebildeten Fangmutter ganz ähnlich) dient zu demselben Gebrauche, wie die vorhergehenden Instrumente. In ihrem Innern ist eine konische Schraubenmutter angebracht, mittelst welcher sie,

Digitized by Google

durch die drehende Bewegung, die man dem Werkzeuge giebt, die gebrochene Bohrstange faßt.

Was nun die Hebezeuge und Rammvorrichtungen, welche Herr Garnier beschreibt, anbetrifft, so sind solche komplicirt und ein Bohrversuch würde immer sehr kostspielig werden, wenn man eines der Art zum Gebrauche fertigen lassen müßte. Das wesentlichste von ihnen läßt sich auf folgendes Princip zurückführen: ein hölzernes Gestelle (unseren bekannten Schlagwerken ähnlich) steht mit einer Rolle und einem Rammklotze in Verbindung, über die Rolle lauft ein Seil, welches sich um eine Welle, an der die erforderlichen Bewegungen ausgeübt werden, wickelt.

Bei Bohrversuchen auf Springquellen stellen sich oft große Hindernisse in den Weg und diese entstehen vorzüglich von den kleinen Dimensionen der ersten Einsenkröhre, die dann in der Folge nicht mehr zulassen, daß man noch andere innerhalb derselben eintreibt, welches nicht zu vermeiden ist, wenn man in eine große Tiefe gelangen will. Will man vom Grunde aufsteigende Quellen in Ländern aufsuchen, wo man vermuthen kann, daß man auf beträchtliche Sandmassen kommen wird, wie z. B. im nördlichen Frankreich, oder in den Niederlanden, so müssen die ersten Ein-

Digitized by Google

senkröhren so konstruirt werden, daß man wenigstens fünf*) folgende innerhalb derselben eintreiben kann. Durch dieses Hülfsmittel darf man beinahe sicher seyn, fast immer in eine große Tiefe zu gelangen und 70 bis 80 Meter mächtige Massen von Flugsand durchfahren zu können.

Diese Einsenkröhren bekommen im Grundriß eine quadratische Form und werden, damit sie den Rammschlägen widerstehen, aus Dielen von gutem Ulmenholze zusammengesetzt, welche 9 bis 12 Fuß (2, M. 924) bis (3, M. 898) lang seyn können und wovon allemal zwei einander entgegengesetzte Dielen 4 Fuß vorstehen, so daß bei'm Stoße die erste und zweite partielle Röhre 4 Fuß in einander greifen. Diese Dielen werden gefalzt, mit eisernen Nägeln zusammengenagelt und damit sie sich am Stoße nicht nach verschiedenen, entgegengesetzten Richtungen krümmen

*) Eine solche Vorsicht ist hier allerdings nöthig, weil die große Außenfläche dieser Röhren bei'm Eintreiben sehr bald so großen Widerstand darbietet, daß derselbe nur durch eine zweite, dritte u. s. w. Röhre, welche durch das Innere der vorhergegangenen eingetrieben wird, überwältiget werden kann.

Anmerk. des Verf.

können, wird in die Stirne einer jeden Diele eine eiserne Leiste in eine Nuthe eingesetzt. Ist die erste viereckigte partielle Einsenkröhre verfertiget, so versieht man sie mit einem eisernen und verstählten Schuh (in der Hauptsache von derselben Form, wie der unseres Bohrteuchers).

In Fig. 15. Taf. VI. ist der Grundriß von fünf in einander geschobenen Einsenkröhren zu sehen.

Wenn man voraussichtlich keine sehr großen Schwierigkeiten zu bekämpfen hat, so bedient man sich bei'm Brunnenbohren am gewöhnlichsten derjenigen Röhren, welche einen Fuß (O, M. 325) im Lichten haben; erfordert aber ein schwieriges Terrain, daß man 4 oder 5 in einander zu schieben nöthig hat, so giebt man ihnen die aus Fig. 15. Taf. VI. zu entnehmenden Maase.

Man muß gestehen, daß die Einsenkung der viereckigten Röhren oft mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, weil man in ihnen nur eine runde Oeffnung bohren kann und also in den Ecken derselben ganze Theile der Gebirgsschichten stehen bleiben, welche nur bei'm Einrammen der Röhren durch den eindringenden Schuh abgelöst werden können; da ferner, besonders in völligen Gebirgsschichten, die Außenfläche

Digitized by Google

der Bohrröhren einen sehr starken Druck erleidet, so wird es oft bald unmöglich, sie tiefer einzutreiben.

Durch diese Unvollkommenheiten wurde Herr Garnier auf die Idee geführt, ob man sich statt der bisherigen viereckigten nicht cylindrischer Röhren bedienen könnte und er gesteht zu, daß die cylindrischen Röhren zwar etwas schwieriger zu verfertigen seyen und beiläufig um den fünften Theil theuerer zu stehen kommen, als die vierseitigen, daß übrigens die wenig größeren Auslagen, welche sie erfordern, durch die Ersparung, die sie bei der Bohrarbeit bewirken, ersetzt würden, indem sich bei gleichen Durchmessern die Widerstandsfläche der viereckigten zu der der runden Röhren verhält wie 4 : 3, 14... (oder beinahe wie 4 : 3) und die auszuhebende Masse im viereckigten Rohr zu der im runden wie 1 : 0, 785 (oder beinahe wie 1 : $\frac{3}{4}$).

Die cylindrischen Röhren müssen 1 Fuß (0, M. 325) in der Lichtweite und 2 Zolle (0, M. 054) in der Dicke haben. Sie werden aus Dielen zusammengesetzt, mit Nägeln zusammenbefestiget, je mit zwei eisernen Ringen versehen und ihre Stoßkonstruktion ist der der viereckigten ähnlich. Diejenige Röhre, welche zuerst eingelassen wird, befestiget man unten mit einem gußeisernen Schuh.

Ist

Ist nun die Stelle, in welcher ein Bohrversuch gemacht werden soll, bestimmt, so teuft man zuvörderst einen Schacht in pyramidalischer Form ab, welcher oben 18 Fuß (5, M. 848), unten 8 Fuß (2, M. 599) weit, 18 bis 19 Fuß (5, M. 848) bis (6, M. 172) tief und gut verzimmert wird; alsdann befestiget man auf der Sohle des Schachtes eine starke viereckigte Holzrahme und senkrecht über derselben noch andere Hölzer, welche der ersten Röhre zur Richtung dienen und wieder weggenommen werden, wenn die Röhre 12 bis 14 Fuß tief eingetrieben ist. Der vollkommen vertikale Stand der Röhre wird, wenn sie durch die Rammschläge eingetrieben wurde, mit einem Bleilothe untersucht.

Ehe man die erste Röhre auf die Sandsohle des Schachtes einläßt, bohrt man vorher so tief im Sande nieder bis er nicht mehr hält; alsdann stellt man die Röhre auf, hängt sie an ein Seil und läßt sie ein. Der Kopf der Röhre wird mit einem Rahmen bedeckt, damit die Rammschläge derselben keinen Schaden zufügen; nun wird sie eingetrieben und nach Erforderniß bald eine zweite aufgesetzt. Hat man eine gewisse Quantität Sand zu Tag gebracht, so setzt man den Rahmen auf den Kopf der Röhre, läßt den Ramm-

klotz wirken und wechselt überhaupt mit dem Sandausheben und Eintreiben der Röhren so oft als möglich.

Man sucht mit der ersten Röhre, welche wie die übrigen, aus partiellen Röhren besteht, den Sand nur auf eine Tiefe von beiläufig 25 bis 30 Fuß (8, M. 121) bis (9, M. 745) abzuschließen und hat diese Röhre solche Maase, daß man in ihrem Innern noch 4 andere einsenken kann, so treibt man, da die Rammschläge auf die erste Röhre beinahe keine Wirkung mehr hervorbringt, eine zweite von kleineren Maasen ein, wie Fig. 15. Taf. VI. andeutet. Man setzt so viel partielle Röhren aufeinander als nöthig sind, verbindet sie vollkommen, läßt sie so tief ein, bis sie aufsitzen und operirt dann wieder abwechslungsweise mit dem Rammen und Sandausheben. Es geschieht manchmal, daß der Sand im Innern der zweiten Röhre 12 bis 15 Fuß emporsteigt, was hauptsächlich durch die Erschütterung des hinter der Röhre liegenden Sandes, welches die Rammschläge verursachen, bewirkt wird.

Um die Röhren beim Einlassen fest zu halten, werden sie in der Nähe des Stoßes durchbohrt und durch diese Löcher wird ein Nagel gesteckt, an welchem man das Seil befestigen kann.

Digitized by Google

Eine dritte Röhre senkt man nur bei der äußersten Noth in die zweite ein, wenn nämlich der Rammklotz gar keine Wirkung mehr auf letztere macht; übrigens kann man sie dadurch tiefer bringen, daß man während des Bohrens einen starken Druck auf den Kopf derselben anbringt, was aber nur mit Hülfe eines festen Stützpunktes und durch Hebel bewirkt werden kann.*)

Wenn man findet, daß alle auf den Röhren ausgeübte Schlag- oder Druckkraft keine Wirkung mehr äußert, so muß man sich, ehe man Gefahr lauft, die Röhren möchten durch Uebertreibung der Kraftäußerung Noth leiden, entschließen, eine neue Röhre durch das Innere der vorigen einzulassen.

Die Operation im Sande erfordert viel Zeit und gehört deßhalb zu den sehr langwierigen.

---

*) Herr Garnier liefert eine Abbildung und Beschreibung, aus welcher zu entnehmen ist, wie der Stützpunkt angebracht und der Hebel durch Hebgeschirre zur Kraftäußerung gezwungen wird, um die Röhren tiefer einzudrücken — aber wir halten es für überflüßig, uns mit Beschreibung dieser umständlichen Operation weiter zu befassen, da das von uns beschriebene Beschweren der Bohrröhren mit Gewichten viel einfacher und in seiner Wirkung unbegränzt ist. Anmerk. des Verf.

In festen homogenen Thonschichten und in dichten kreidenartigen Kalksteinen treibt man die Röhren nicht weiter ein, sondern schlägt nur ein 7 Zoll weites Bohrloch in größere Tiefe nieder. Durch festen Thon hat man nur dann Röhren zu treiben nöthig, wenn er auf Sandschichten gelagert ist, um selbige dadurch abschliessen zu können.

Die Bohrarbeiten werden sehr langwierig, wenn das Wasser in großer Tiefe gesucht werden muß und oft stoßt man auf so große Schwierigkeiten, daß die Arbeiten 6 bis 7 Monate dauern können. Sind übrigens die zu durchfahrenden Erd- und Thonschichten nicht mit schmalen Sandlagern durchzogen, so geht die Arbeit sehr schnell vorwärts. Zur Abkürzung der Arbeit kann man bei'm Ausziehen des Gestänges drei Stangen zugleich wegnehmen.

Die Steigröhren *) sind 10 Fuß (3, M. 248) lange hölzerne Röhren, die einen eisernen Durchmesser von 7 Zollen (0, M. 189) und eine Dicke von 2 Zollen haben. Sie werden mit Maschinen gebohrt,

*) Bei der von uns beschriebenen Verfahrungsweise bilden die Bohr- oder Abtreibungsröhren, wie bekannt, zugleich die Steigröhren. Anmerk. des Verf.

die das Wasser oder eine andere Kraft treibt und deren Beschreibung man in „Belidor's hydraulischer Architectur" findet. Sie werden übrigens auch von Hand gebohrt und überall, wo es nöthig ist, an Ort und Stelle gefertiget.

In den Fig. 3, 4 und 5 Taf. VIII. (Durchschnitt, Grundriß und Vorderansicht) sieht man zwei mit einander verbundene Steigröhren. Die Eisenbänder a b, c d, e f befestigt man mit Nägeln, damit sie fest zusammenhängen und sicher eingelassen werden können. Diejenige Steigröhre, welche in dem Kalksteine eingetrieben werden soll wird mit einem eisernen Schuh versehen. S. Fig. 6. und 7. Taf. VIII. (Durchschnitt und Ansicht.)

Hat man die Steigröhren bis zur erforderlichen Tiefe, wo sich die Einsenkröhren enden, eingelassen, so werden sie durch leichte Schläge mit dem Rammklotze weiter in den Thon oder kreidenartigen Kalkstein eingetrieben.

Wenn sich während des Einsenkens der Steigröhren unten im Bohrloche Geschiebe vordringen, was manchmal geschieht, so ist es sehr rathsam, diesen Widerstand nicht durch Rammschläge, die man auf die Steigröhren setzt, überwinden zu wollen, weil sie sich

Digitized by Google

spalten könnten, sondern letztere herauszuziehen, welches, da sie fest aneinander hängen, leicht geschehen kann. Man zieht das Seil, an dem sie eingelassen wurden mit dem Hebezeuge an, wodurch sie in die Höhe gehen, und Stück für Stück abgenommen werden kann. Sollte ein partielles Rohr im Bohrloche zurückbleiben und ein Bruch am Stoße geschehen, so bedient man sich des in Fig. 32. Taf. IX. abgebildeten Werkzeuges. Es besteht aus einem Eisenstücke von 7 Zoll Länge; welches um eine Achse c beweglich ist, und sich, mittelst einer in der Eisenstange d e oberhalbs c angebrachten gabelförmigen Oeffnung vertikal stellen kann. Weil der Aufhängepunkt c dieses Eisenstücks a b ein wenig ober dem Schwerpunkte desselben liegt, so folgt natürlich, daß es, wenn es in seiner Bewegung nicht gehindert wird, immer eine horizontale Stellung annimmt. Wenn man daher dieses Werkzeug mit dem Bohrgestänge in das Innere der Röhre hinabläßt, so wird das Eisen a b in der Gabelöffnung bleiben, welche oberhalb c in dem Stiele d e angebracht ist, sobald es aber über den Rand der Röhren hinaus kommt, setzt es sich in eine horizontale Lage, so daß es die Basis der untersten Röhre bildet, die dann auf demselben steht, worauf selbige mit dem

Bohrgestänge ausgehoben wird. Alsdann stößt man die hinderlichen Geschiebe mit einem cylindrischen massiven Eisen in das Bohrloch hinab, zerschlägt sie, oder zieht sie mit dem doppelten Krätzer heraus und läßt die Steigröhren wieder ein. Sie werden 2 Fuß tief im Kalksteine, den man vorläufig 7 Zoll weit ausbohrt, fest eingetrieben und in ihrem Innern bohrt man mit dem in Fig. 6, 7, 8 Taf. IX. abgebildeten Werkzeuge so tief nieder, bis man an der Wassermenge keine Zunahme mehr gewahr wird.

Das Wasser steigt manchmal mit großer Geschwindigkeit in den Steigröhren in die Höhe und gießt über Tag aus, bleibt aber öfter einige Klafter unter der Erdoberfläche zurück, in welch' letzterem Falle man sich der Pumpen bedient.

Die Einsenkröhren, mit welchen man die Sandschichten durchfahren hat, müssen, nachdem die Steigröhren gestellt und die Wasser erbohrt sind, mit Hebeln herausgezogen werden. *)

*) Bei unserem Verfahren werden die Einsenkröhren nicht wieder herausgenommen, sondern dafür gesorgt, daß sie immer wasserdicht angefertigt und zusammengesetzt sind, um, wie schon bemerkt, zugleich als Steigröhren dienen zu können. Anmerk. des Verf.

Digitized by Google

Die auf beschriebene Weise angelegten Brunnen können einige Zeit hindurch eine beinahe gleichbleibende Wassermenge geben, welche nur von den Veränderungen in der Atmosphäre etwas abhängig ist und bei Trockenheit ab-, bei Regen zunimmt; übrigens kann eine Verminderung der Wassermenge auch dadurch verursacht werden, daß sich die Klüfte, aus welchen das Wasser kommt, verstopfen und diesem Nachtheile kann dadurch ganz abgeholfen werden, daß man mit einem Pumpenkolben, der mit einem Ventile versehen ist und den man an einer Stange oder am Bohrgestänge befestiget, in den Steigröhren dieser Brunnen einige und zwanzig Züge macht, wodurch man bewirkt, daß die Kalktheile, die sich in die Wasserklüfte gesetzt haben, herausgetrieben werden und gegen den Tag emporsteigen, daß folglich die Klüfte ihre vorige Weite wieder erhalten und ihr voriges Wasserquantum wieder liefern werden.

Die Kosten, welche die Anlegung solcher Brunnen verursacht, sind sehr verschieden und hängen offenbar von der Beschaffenheit der zu durchfahrenden Terrains ab und da oft eine geringe Verschiedenheit in der Mächtigkeit und Cohäsion der Sandschichten, auf die man stoßt, einen großen Unterschied in der Zeit, die

man zu ihrer Durchsinkung verwenden muß, hervorbringt, so wird man leicht einsehen, daß die Kosten mit Genauigkeit nicht angegeben werden können. Setzten sich dem Bohren zu große Hindernisse entgegen, so können die Ausgaben so zunehmen, daß sie nicht mehr zulassen, die Arbeiten weiter fortzusetzen.

Es hat z. B. bei dem Brunnen, den man zu Arbes 145 Fuß (47, M. 102) tief bohrte, das Bohren und das Eintreiben der Einsenkröhren 1600 Franken gekostet, während zu Calais die Auslagen für die Bohrarbeiten, während dem man erst 85 Fuß (27, M. 612) tief niedergekommen war, schon mehr als 5000 Franken betrugen.

Sind bei Anlegung eines Brunnens die zu durchfahrenden Sandschichten ohne alle Cohäsion und 160 bis 200 Fuß (51, M. 974) bis (65, M. 293) mächtig und hat man zu ihrer Durchfahrung fünf einzelne Einsenkröhren nöthig, so könnte solcher wohl 10,000 Franken kosten.

In Thonterrains sind die Kosten geringer und leichter zu bestimmen; hat man in einem solchen Terraine nur 120 bis 130 Fuß (38, M. 981) bis (42, M. 229) tief zu bohren und bedarf man nur einer 40 Fuß (12, M. 993) langen Einsenkröhre, so wird die

Digitized by Google

Anlegung eines solchen Brunnens nicht über 500 Franken kosten; findet man in solchem Terraine das Wasser in einer Tiefe von 80 Fuß, so können vier Arbeiter mit den erforderlichen Arbeiten zu Stande kommen und die Kosten würden sich alsdann nicht über 200 Franken belaufen.

Wenn das zu durchbohrende Terrain hauptsächlich aus mehr oder weniger festen Thonschichten und aus kreidenartigem Kalksteine besteht, so übernehmen die Arbeiter das Bohren gewöhnlich im Akkorde und fordern bis in eine Tiefe von 70 bis 80 Fuß für den Fuß 3 Franken; bei größerer Tiefe, übrigens noch homogenem Terraine, steigt der Preis für einen Fuß verhältnißmäßig so, daß man z. B. in einer Tiefe von 140 Fuß oft 6 Franken bezahlen muß.

Nach einem von Hrn. Garnier entworfenen Kostenüberschlag eines Bergbohrers für eine Tiefe von 300 Fuß kostet derselbe mit Inbegriff aller nöthigen Instrumente die Summe von 2013 Frank. 15 Cent.

Digitized by Google

Anhang vom Verfasser.

Die von den Gebrüdern Flachat aus Paris zu Saint-Ouen, Saint-Denis, Choisy le Roi und zu Saint Nicolas d' Aliermont bei Dieppe ausgeführten Bohrversuche auf Springquellen haben sehr interessante Resultate geliefert und es mußten bei den Bohrarbeiten große Hindernisse aus dem Wege geräumt werden, worüber Herr Vicomte Héricart de Thury an die Central-Landwirthschafts-Gesellschaft in Paris einen ausführlichen Bericht erstattete und Hr. Waldauf von Waldenstein in seinem sehr schätzbaren Werke: „die neuesten Beobachtungen und Erfahrungen von Garnier, Héricart de Thury, Baillet, ꝛc. ꝛc. über die Anlage der artesischen Brunnen" S. 135. einen Auszug aus diesem Berichte giebt.

Die artesischen Brunnen verbreiten sich überhaupt sehr stark in Frankreich, weil man sich durch viele, zum Theil sehr glänzende Resultate hinlänglich überzeugt hat, daß deren Anlage im Allgemeinen, insbesondere für Landwirthe und Fabrikbesitzer von ungemeinem Vortheile ist; die Ausbeute mehrerer Bohrbrunnen in

Digitized by Google

Frankreich ist so stark, daß sie zum Betriebe von Mühlen verwendet wird.

Man fand bei mehreren Bohrversuchen, während man durch verschiedene Gebirgsschichten als: Thon-, Kalk-, Gyps- und Sandstein bohrte, daß das Bohrgestänge in hohem Grade magnetisch wurde; ferner schloß man statt Trinkwasser, mehrmals ausgezeichnetes Mineralwasser auf.

Die Herrn Flachat haben das in Frankreich übliche Bohrverfahren neuerdings verbessert, sind von dem gabel- und scheerenförmigen Zusammensetzen der Bohrstangen abgekommen und haben dafür auch Schrauben und Mütter eingeführt;*) ferner haben sie zu gröf-

*) Bei dieser Zusammensetzung des Gestänges kann man zwar nicht rückwärts drehen, allein dieß kann man auch entbehren; sie hat dagegen den Vorzug, daß sie weit stärker ist, eine größere Anstrengung verträgt und bei'm Fallen ein viel satterer und wirksamerer Stoß mit dem Bohrer ausgeübt wird; das An- und Abschrauben geht viel schneller vor sich und man hat dabei nicht zu befürchten, daß, wie bei der in Fig. 1 und 2 Taf. IX. abgebildeten, einzelne Schrauben oder Muttern sich losmachen und in das Loch fallen, was bei'm Bohren oft große Beschwerlichkeiten hervorbringen kann. Anmerk. des Verf.

Digitized by Google

serer Bequemlichkeit und Sicherheit bei'm Einlassen und Ausziehen des Gestänges, wozu sie sich eines Laufrades (von 14 bis 16 Fuß Durchmesser) bedienen, jeder Bohrstange in ihrer Mitte noch einen Bund gegeben. Statt unseres kleinen Wirbels bedienen sich die Herrn Flachat zweier Hacken, deren in Fig. 8, 9, 10 Taf. VIII. in zwei Ansichten und Grundriß einer vorgestellt ist, womit sie abwechslungsweise das Gestänge unter den Bünden fassen und öfters zwei und drei an einander geschraubte Stangen auf einmal ausziehen, ohne diese auseinander zu schrauben, so daß sie oft über das Dach der Bohrhütte hinausragen.

Ihre Bohrstangen haben eine Länge von 12 Fuß, sind an den Ecken gebrochen und $1\frac{3}{4}$ Zoll stark.

Sie bedienen sich häufig zusammengeschraubter messingener Röhren von etwa 4 Zoll Durchmesser und $\frac{1}{4}$ Zoll Metallstärke. Diese Röhren fertigen sie auf dem Platze selbst und zwar werden die Schraubengänge mit einer Art von Hobel aus den noch flachen Messingblättern ausgestoßen, letztere sodann auf einem eisernen Dorne aufgerollt und an der Fuge zusammengelöthet. Die Stöße dieser Röhren sind mit einem breiten messingenen Ringe, welcher auf der Außenfläche um seine Dicke vorsteht, verstärkt; er ist auf der Mut-

Digitized by Google

terseite aufgelöthet, auf der Gewindseite mit versenkten Schrauben befestiget. Die Röhren selbst sind von Distanz zu Distanz zur Verstärkung noch mit breiten eisernen Ringen gebunden, welche gleichfalls um ihre Dicke vorstehen.

Da es uns zu weit führen würde, weitere Beschreibungen einzelner Bohrbrunnen-Resultate ꝛc. ꝛc. in Frankreich zu geben, so schließen wir diese Abhandlung mit der Bemerkung, daß man deren in verschiedenen Zeitschriften mitgetheilt findet, z. B.

Bulletin de la société d' Emulation pour l' Industrie nationale. März 1822.

Karlsruher Unterhaltungsblatt, zweiter Jahrgang 1829. Mit einer Abbildung.

Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbsfleißes in Preußen. 1830. Vierte Lieferung. Juli und August.

Dinglers polytechnisches Journal. Band XL. Heft 5. Erstes Juni-Heft 1831. u. a. m.

Digitized by Google

Bohrbrunnen in England.

Aus dem Franzöſiſchen des Hrn. Vicomte Héricart de Thury überſetzt von Architekt Auguſt Eduard Bruckmann.

Die Bohrbrunnen finden ſich in England ſehr häufig und doch ſind ſie der Angabe nach erſt fünfzig Jahre daſelbſt im Gebrauche. Sie kommen in neuerer Zeit überall in Aufnahme; Bedürfniß und Beiſpiel haben ihnen den Vorzug vor den alten Brunnen eingeräumt, von denen man ein Waſſer erhielt, das im Allgemeinen mit fremdartigen Materien geſchwängert war, während alle, oder faſt alle Waſſer der Bohrbrunnen vollkommen rein ſind.

Man findet dieſe Brunnen auf dem Lande, bei den kleinſten Gemeinden, wie in den größten Städten; bei den Bewohnern von Weilern, welche einen geringen Umfang haben und bei gewöhnlichen Handwerkern, ſowie bei den reichſten Privatperſonen oder Manufakturiſten.

Die ſchlechte Beſchaffenheit des Waſſers, das man früher zu London hatte und die vorzügliche Qualität des Waſſers, welches man durch die Bohrbrunnen er-

Digitized by Google

hielt, haben sehr viel dazu beigetragen, diese letzteren in Aufnahme zu bringen. Im Jahre 1825 kündigte eine Gesellschaft von Bohrbrunnenmeistern in ihrem Prospektus an, daß sie nur solches Wasser liefern wolle, das sich unter der großen Thonmasse befindet, das um 12 Procent süßer als das Flußwasser und um 90 Procent süßer als das Wasser der benachbarten oberflächlichen Quellen seyn würde. Dieß war hinreichend, um ihr schnell zahlreiche Bestellungen zuzusichern, zu Folge der glücklichen Resultate, die man im Allgemeinen bei den früheren Bohrbrunnen erhalten hatte.

Es giebt in London sehr viele Brunnenbohrmeister, welche sich in alle Grafschaften von England begeben, wohin sie, um Brunnen zu bohren, berufen werden.*)

---

*) Die Preise der verschiedenen Brunnenbohrmeister sind beinahe die nämlichen, so rechnet man für die

1ten 10 Fuß 4 Pence für den Fuß
2ten — — 8 — „ „ „
3ten — — 1 Schill. „ „ „
4ten — — 1 — 4 Pence für den Fuß

u. s. w. Die eisenblechenen Einsenkröhren kosten pr. Fuß 1 Schilling, so daß bei einem Bohrbrunnen von

Unumschränkter als wir, glauben die englischen Brunnenbohrmeister daß man, das Niveau des Bo-

---

50 Fuß, engl. oder 47 Fuß Par. das Bohren kommt auf 62 Fr. 50 C., d. Einsenkröhre auf 62 Fr. 50 C. zusammen 125 Frk.

100 Fuß engl. oder 94 Fuß Par,. das Bohren kommt auf 229 Fr. 17 C., die Einsenkröhre auf 125 Fr. zus. 354 Frk. 17 C.

200 Fuß engl. oder 188 Fuß Par., das Bohren kommt auf 875 Fr., d. Einsenkröhre auf 250 Fr. zus. 1125 Fr.

300 Fuß engl. oder 281 Fuß Par. das Bohren kommt auf 1937 Fr. 50 C., d. Einsenkröhre auf 375 Fr. zus. 2312 Fr. 50 C.

Der Preis für die Röhre, welche man gleich Anfangs in die Erde treibt, um den Kies abzuschließen, ist hier nicht miteingerechnet und es findet eine angemessene Preiserhöhung für steinigtes Terrain, bei Felsen und beweglichem Sande, worauf man stoßen könnte, statt. Mit der Haspelwelle und dem Gestänge arbeitet man schnell und auf eine sehr sinnreiche Weise.

Einige Arbeiter wenden vorzugsweise vor den blechenen Einsenkröhren gegossene an, über deren Zweckmäßigkeit bis jetzt vielleicht noch keine hinreichende Erfahrung vorliegt.

Man hat in früherer Zeit auf der Sohle mehrerer

Digitized by Google

dens und die physische Beschaffenheit des Landes möge seyn, wie sie wolle, sich in allen Punkten Springbrunnen verschaffen könne, wenn man nur tief genug niedergehe; sie nehmen aber im Allgemeinen den Grundsatz nicht an, welcher von mehreren aufgestellt wurde, daß das Wasser, welches den unterirdischen Quellen entzogen wird, über die Oberfläche der Erde, unabhängig von jeder Druckhöhe, springen könne.

Uebrigens meinen sie alle, daß man in einem sehr kleinen Umfange mehrere artesische Brunnen bohren und vervielfältigen könne, ohne die bereits gebohrten dadurch zu beeinträchtigen, und daß das springende

---

Brunnen in London gebohrt und sich bei ihrer Durchbohrung metallener Einsenkröhren, welche manchmal 2½ Zoll, manchmal sogar 8 Zolle im Durchmesser hatten, bedient. So findet sich einer in der Nähe von London, der vor mehreren Jahren an einer Stelle gemacht wurde, welche 36 Fuß hoch über der Fluth stand und welcher 370 Fuß Tiefe hat; das Wasser steigt in demselben bis zum Niveau der Fluth; es wird von drei Quellen gespeist, welche durch das Bohren selbst wurden, wovon die eine in plastischem Thone und die beiden andern in der unter demselben liegenden Kreide sich befinden.

Digitized by Google

Wasser dieser Brunnen von unterirdischen Infiltrationen aus den Behältern hoher, oft sehr entfernter Berge herrühre.

Die Tiefe, auf welcher man in England bohrt, ist sehr verschieden. So führt man Bohrbrunnen von 50, 60, 80, 100, 150 Metres und darüber an.

Das Wasser vieler dieser Brunnen springt über die Oberfläche, aber doch bleibt es bei den meisten unterhalb derselben. Nicht immer geben die tiefsten Brunnen Wasser, welches über die Oberfläche springt und oft steht sogar das Wasser mehr als 20 und 30 Metres niederer als die Mündung bei Brunnen von einer Tiefe von 100 Metres, aber die Wasser, welche sie liefern, sind unerschöpflich und werden durch Pumpen zu Tage gefördert. *)

*) Bei der großen Menge von Brunnen, welche in England gebohrt sind, giebt es einige, die wegen der besondern Umstände, welche sie bei ihrer Niedertreibung auf die unterirdische Wasserfläche darboten, einer besonderen Erwähnung verdienen, dahin gehören:

1) Der Brunnen in dem Garten der Gartencultur-gesellschaft zu Cheswick an der Themse, zwischen London und Richmond, bei welchem man Wasser erhielt, das bis an die Oberfläche des Terrains, bei einer Tiefe von 329 Fuß in Kreide, sprang.

Die Beschaffenheit der Wasser ist nicht immer dieselbe; so führt man in dem nemlichen Lande Brun-

---

2) Der des Hrn. Brook zu Hammersmith. Nachdem dieser den Boden in seinem Garten auf eine Tiefe von 360 Fuß bei einem Durchmesser von 4½ Zoll durchbohrt hatte, so erhielt er einen so reichlichen Wasserstrahl, daß das ziemlich geräumige Terrain, auf welchem sein Haus erst erbaut worden war, ganz mit Wasser bedeckt wurde. Alle Küchen unter der Erdfläche waren in einer Umgebung von mehr als 50 Toisen in der Runde unter Wasser gesetzt, und der Uebelstand war so groß, daß sich die Obrigkeit auf eine große Menge von Klagen hin darein legte und die Besorgniß ausdrückte, die Häuser möchten in den Boden versinken oder von unten zerstört werden. Zwei Männer versuchten vergebens, diesen Wasserstrom dadurch aufzuhalten, daß sie in die Röhre ein Stück pfropfförmig geschnittenen Holzes eintrieben, welches jedesmal wieder herausgeworfen wurde. Ein dritter Arbeiter war nicht glüklicher: man nahm Eisen statt des Holzes, alle Bemühungen waren unzulänglich. Endlich schlug ein Ingenieur vor, Röhren von einem immer kleineren Durchmesser in einander zu schieben und man gewältigte endlich den heftigen Wasserandrang, welcher die lebhaftesten Besorgnisse und sogar ernstliche Verheerungen verursacht hatte.

Digitized by Google

nen, zwar von verschiedener Tiefe, an, welche ein Wasser liefern, das mehr oder weniger mit kohlen-

---

3) Der des Hrn. Lord, Vorsteher einer Erziehungsanstalt zu Tooting. Nachdem der Wasserstrahl abgesperrt worden war, so wirkte das Wasser von unten mit solcher Macht, daß es in der Runde herum auf eine große Weite (mehr als 15 Toisen) hervorbrach und daß es die Mauern des Gebäudes eingerissen hätte, wenn man ihm nicht eiligst einen freien Ablauf verschafft haben würde. Dieser Springbrunnen wäre wegen seiner Springhöhe und seiner übermäßigen Wassermenge, indem er nemlich mehr als 600 Litres in der Minute liefert, eines sehr schönen öffentlichen Platzes werth.

4) Das springende Wasser des Bohrbrunnens des Apothekers zu Tooting, eines Nachbars des Hrn. Lord treibt ein Rad von 1 M. 60 im Durchmesser, und setzt eine Pumpe in Bewegung, welche das Wasser bis auf die Höhe eines Hauses von drei Stockwerken hebt.

5) Bei dem Brunnen zu Scherneß sank der Bohrer bei einer Tiefe von 328 Fuß plötzlich um mehrere Fuße ein, das Wasser stieg sogleich auf 189 Fuß Höhe, und gelangte in wenigen Stunden 8 Fuß über die Oberfläche der Erde. Dieser Brunnen und der zu Queenborough befriedigen nicht nur die Bedürfnisse

Digitized by Google

saurem Eisen, schwefelsaurem Kalke, Schwefelwasserstoffgas, salzsaurer Soda, kohlensaurer Soda u.

---

der Besatzung und die der Einwohner, sondern auch die aller Schiffe, welche im Medway einlaufen.

6) Ein anderer Brunnen ist zu Scherneß an der Mündung der Themse, auf einer dem Meere sehr nahen Erdzunge gebohrt worden. Nachdem man eine Tiefe von 300 Fuß im Thone erreicht hatte, kam man durch ein Kieslager und in demselben Augenblicke sprang das Wasser mit Heftigkeit und füllte den Brunnen.

7) Einer unter den Bohrbrunnen, welche das meiste Wasser liefern, ist der in der Kupferblech-Fabrik von Schears, zu Merton in Surry, bei welchem man ein Niveau gefunden hat, welches 200 Gallonen springendes Wasser in der Minute liefert.

8) Der Bischoff von Loudon hat im Jahre 1824 zu Fulham, nicht weit von der Themse einen Brunnen von 317 Fuß Tiefe bohren lassen, wovon 67 durch Kreide giengen und welcher 30 Gallonen Wasser in der Minute 6 Fuß hoch und 50 bis 60 Gallonen zu ebener Erde gab. Bei der Fluth lieferte er 70 bis 80 Gallonen.

9) Zu Richmond ließ die Herzogin von Buccleuch im Jahre 1822 nicht weit von der Themse bis auf eine Tiefe von 257 Fuß bohren; das springende Wasser erhob sich sogar 28 Fuß über die Oberfläche der Erde.

Digitized by Google

ſ. w. geſchwängert iſt; im Allgemeinen liefern aber dieſe Brunnen ein Waſſer von guter Qualität, wann ſie in das Sandlager eingedrungen ſind, welches die Kreide von dem Thone, oder in das Sandlager, das den plaſtiſchen Thon von dem Thone des Meereskalkes trennt. Das Waſſer der Brunnen, welche in der Kreide gebohrt ſind, iſt gleichfalls ſehr gut.

Einige dieſer Brunnen zeigen, wie die gewöhnlichen Brunnen an den Meeresufern, ein tägliches Steigen und Fallen, welches die Folge der unmittelbaren Einwirkung der Ebbe und Fluth iſt. Dieſe Bewegung, ſehr merklich bei den Brunnen von einer geringen Tiefe, oder auch bei denen, welche im Niveau der Ebbe und Fluth gebohrt ſind, iſt bei ſehr tiefen Brunnen und bei denjenigen unmerklich, welche

---

Die Temperatur beträgt 15⅝ Grade nach dem hundertgradigen Thermometer (Celsius).

10) Zu Kingston in Surrey hat man im Jahre 1825 einen Brunnen von 353 Fuß Tiefe gebohrt, der 50 Gallonen an der Oberfläche der Erde liefert; da er jetzt in Röhren gefaßt iſt, ſo erhebt ſich das Waſſer bis auf 30 Fuß Höhe.

11) Der Herzog von Northumberland hat kürzlich über Cheswick einen Bohrbrunnen von 620 Fuß Tiefe

Digitized by Google

von der Küste entfernt sind. Die englischen Brunnenbohrmeister kennen diese Erscheinung sehr gut und sie nehmen auch während des Bohrens auf das tägliche Schwanken, das die Folge davon ist, Rücksicht.

Herr Baillet hat in dem Bulletin der Société d'encouragement *) den Einfluß der Fluth auf den Springbrunnen zu Royelle-sur-mer beschrieben, wo sie sogar dazu benutzt wurde, das Wasser zu erhalten, welches die Fluth in dem Bassin in die Höhe hob.

Die Kunst, Brunnen zu bohren, ist in neuerer Zeit in England auf einen sehr hohen Grad von Vollkommenheit gebracht worden; wir kennen aber bis jetzt noch keine theoretische oder praktische Abhandlung, welche über die Kunst, sie zu bohren, erschienen wäre.

---

in Kreide anlegen lassen, welcher eine beträchtliche Wassermenge geliefert hat, die 4 Fuß über die Bodenoberfläche springt.

Man kennt gegenwärtig in England mehr als 500 Bohrbrunnen, aber höchstens bei einem Drittel derselben steigt das Wasser über die Oberfläche des Bodens.

*) Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie 1822, p. 175. Bericht des Hrn. Baillet über die Brunnen, welche zu Abeville von den Hrn. Beurrier, Bohrbrunnenkünstlern, gebohrt wurden.

Digitized by Google

Man findet in den wissenschaftlichen oder periodischen Journalen und in einigen Werken über Geologie nur einzelne Bohrbeschreibungen, welche mehr oder weniger Interesse gewähren. *)

Bohrbrunnen in dem Königreiche der Niederlande.

Aus dem Französischen des Hrn. Héricart de Thury übersetzt von A. E. Bruckmann.

Es finden sich in einigen Theilen des Königreiches der Niederlande, welche an Frankreich gränzen, Bohrbrunnen, welche schon alt sind und die, wie man sagt, gleichzeitig mit denen in unseren nördlichen Provinzen gebohrt wurden.

Der Gebrauch dieser Brunnen ist dort blos auf einige Bezirke beschränkt und der Ueberfluß an Wasser, den man fast durchgängig in den Niederlanden hat, stellt sich der weiteren Verbreitung dieser Brunnen entgegen.

*) Hr. Waldauf von Waldenstein liefert in seinem Werke: „Die neuesten Beobachtungen und Erfahrungen

Bohrbrunnen in Nieder-Oesterreich.

Aus dem Französischen des Hrn. H. de Thury übersetzt von A. E. Bruckmann.

Cassini berichtet, daß man in Nieder-Oesterreich am Fuße des steiermärkischen Gebirges mit Hülfe des Bohrers Brunnen bohrt und daß das Wasser in demselben mit einer solchen Heftigkeit steigt, daß es nicht blos unmittelbar den gesammten innern Raum der Brunnen ausfüllt, sondern daß es sogar oft über den Rand läuft. Es ist sehr bemerkenswerth, daß seitdem kein Schriftsteller dieser Brunnen erwähnte, welche die Aufmerksamkeit der Reisenden unfehlbar auf sich gezogen haben würden, und daß wir daher nicht wissen, in welchem Bezirke denn eigentlich diese Brunnen im Gebrauche sind und was für ein Verfahren bei ihrem Bohren angewandt wurde.

---

von Garnier, Héricart de Thury, Baillet, Omalius d'Hallay u. a. m. über die Anlage der artesischen Brunnen" S. 127 eine Beschreibung des Verfahrens der Engländer, um unterirdische Wasser zu suchen.

Anmerk. des Verf.

Digitized by Google

Bohrbrunnen in Italien.

Aus dem Französischen des Hrn. H. de Thury übersetzt von A. E. Bruckmann.

In Bologna und Modena wurden Bohrbrunnen angelegt und Bernardini Ramazzini, der älteste Schriftsteller, welcher über diesen Gegenstand geschrieben hat, gab eine Beschreibung derselben im Jahre 1691 heraus *).

*) Bernardini Ramazzini war nemlich Professor an dem Lyceum der Medizin zu Modena und gab eine physische und hydrostatische Abhandlung über das Springen der Quellen oder Bohrbrunnen dieser Stadt heraus. (De fontium mutinensium admiranda scaturigine tractatus physico-hydrostaticus, Bernardini Ramazzini. Mutinae, 1691). Dieses kleine, heut zu Tage sehr seltene Werk, enthält Untersuchungen von dem höchsten Interesse, 1) über den alten Zustand des ganzen Landes, das der Po bewässert, welches der Verfasser in cispadanische und transpadanische Bezirke eintheilt, 2) über die Natur des Terrains des Herzogthums Modena; 3) über den Lauf des Was-

Digitized by Google

Es scheint nicht, daß die anderen nördlichen

---

sers; 4) über den Ursprung der springenden Wasser; 5) über ihre Natur; 6) über das Verfahren, diese Brunnen zu bohren, terebratio, mit Hülfe der Sonde oder des Bohrers, ingens terebra; 7) endlich über die vortreffliche Beschaffenheit der Wasser, welche der Bohrmeister dieser Brunnen, terebrator puteorum, verschafft.

Es ist in der That bemerkenswerth, daß nach allen den Vorzügen, welche diese Brunnen im Allgemeinen überall, wo man sie eingeführt hat, gewährt haben, in Frankreich oder in dem Auslande, keine Abhandlung über eine Kunst erschienen ist, welche die Landwirthschaft und die Gewerbe so wesentlich angeht. Ramazzini's Werk ist lange Zeit das einzige gewesen, in welchem der Bohrbrunnen Erwähnung geschah; daher hat sich auch die Anwendung dieser Brunnen nur sehr langsam verbreitet und sich nur auf einige Bezirke Frankreichs, Italiens, Niederösterreichs, Englands und der vereinigten Staaten beschränkt.

Dem Dominikus Cassini, der von Ludwig XIV. vor mehr als anderthalb Jahrhunderten aus Italien nach Frankreich berufen und bald nachher zum Mitgliede der Akademie der Wissenschaften erwählt wurde, verdanken wir die Kenntniß der Springquellen zu Mo-

Digitized by Google

Staaten von Italien Versuche gemacht haben, ähnliche Brunnen zu bohren.

---

dena und Bologna, während Ramazzini's Abhandlung nicht dahin gebracht worden war, oder sich nur in einigen Bibliotheken befand, in welchen sie unbekannt blieb.

„An einigen Orten in dem Gebiete von Modena und „Bologna, sagt Cassini (Histoire de l'académie royale des sciences, année 1671, p. 144) grabt man, „um springendes Wasser, ja sogar die tiefsten Brunnen zu erhalten, die Erde so tief auf, bis sie von „der Gewalt des Wassers, welches fließt und von „unten drückt, angeschwollen zu seyn scheint. Nun „erbaut man eine doppelte Schachtmauer, deren Zwischenraum man mit gut durchknetetem Lehm ausdämmt. Man fährt sodann fort, in der Richtung „der Schachtmauer bis zu dem Augenblicke tiefer zu „bohren, wo man die Quelle anbohrt. Sodann durchbohrt man die Wasserdecke mit einem langen Bohrer, welcher dem Wasser nun einen Ausweg eröffnet. Wird der Bohrer herausgezogen, so strömt „das Wasser mit Heftigkeit heraus; es füllt den „Brunnenschacht ganz an und dient durch sein ununterbrochenes Ausströmen dazu, alle benachbarten „Felder zu bewässern. Vielleicht kommen diese

Der Abbé Spallanzani liefert in seinem Briefe

„Wasser durch unterirdische Kanäle von
„der Höhe der Apenninen, welche nur zehn
„Meilen von diesem Gebiete entfernt sind.“

Cassini fügt hinzu, daß in Niederösterreich, das von dem steiermärkischen Gebirge umgeben ist, die Bewohner desselben sich beinahe auf die nemliche Weise Wasser verschaffen: sie graben anfänglich bis sie auf Lehm kommen; alsdann nehmen sie einen grossen 6 Zoll dicken Stein, der in der Mitte durchbohrt ist; durch dieses Loch bohrt man sodann mit dem Bohrer durch den Lehm, das Wasser steigt mit Heftigkeit herauf, so daß es schnell den Brunnen anfüllt und sogar am Rande überläuft.

Endlich hatte Cassini im Fort Urban einen Bohrbrunen anlegen lassen, dessen Wasser eine natürliche Springhöhe von 15 Fuß über die Erdfläche hatte, von wo aus es in ein Marmor-Becken zurückfiel, das zum Gebrauche des Publikums bestimmt war. Nachdem er das Wasser in eine Röhre gefaßt hatte, um zu bestimmen, wie hoch es steigen könnte, so nahm er wahr, daß es Haus hoch stieg.

Nach Cassini scheint Belidor, welcher im Jahre 1729 das Werk: Science de l'Ingenieur, herausgab, derjenige zu seyn, welcher in Frankreich von den Bohr-

Digitized by Google

über den Urſprung der Springbrunnen einige ausführlichere Nachrichten über die zu Modena; wir kennen aber kein italieniſches Werk über die Kunſt, Springbrunnen durch Bohrbrunnen anzulegen. Man hat uns indeſſen verſichert, daß vor einigen Jahren eine Abhandlung über dieſe wichtige Materie in Italien erſchienen iſt; bis auf den heutigen Tag aber ſind unſere Nachforſchungen fruchtlos geweſen, wir haben ſie uns nicht verſchaffen können.

---

brunnen mit der meiſten Kenntniß geſprochen hat; aber auch dieſer erwähnt derſelben nur mit wenigen Worten, nachdem er eine Abhandlung über die gewöhnlichen Brunnen geliefert hat. (S. Belidor's ſo eben angezeigtes Werk, Liv. IV. chap. 12.)

Digitized by Google

Bohrbrunnen in China.

Aus dem Franzöſiſchen des Hrn. H. de Thury überſetzt von A. E. Bruckmann.

Man findet in den Lettres indiſiantes einen Brief des Biſchoffs von Tabraca, eines Miſſionairs in China, in welchem er von den Bohrbrunnen zu Ou-Tong-Kiaò, bei Kiating ſpricht; ohne aber die zu ihrer Bohrung angewandten Mittel anzugeben: „Dieſe Brunnen ſagt er, ſind mehrere hundert Fuße „tief gebohrt, ſie ſind ſehr enge und ſpiegelglatt, ich „kann ihnen aber nicht angeben, durch welche Kunſt „ſie in Stand gebracht werden: ſie dienen zur Tag„förderung der Soole."

Die Redakteurs der Annalen der Geſellſchaft der Propaganda fide *) haben in No. XVI. für den letzten Monat Januar zwei Briefe des Hrn. Abbé Imbert eingerückt; der erſte war von Ou-Tong-Kiaò, September 1826 datirt. Sie beſtätigen das vollkommen, was der Biſchoff von Tabraca behauptet hatte.

---

*) Annales de l'association de la propagation de la foi, faisant suite aux lettres édifiantes. Lyon, chez Busand, libraire, No. XVI., janvier, 1829.

Digitized by Google

hatte. Es ist zu bedauern, daß Abbé Imbert, wie er es selbst gesteht, in den Naturwissenschaften nicht mehr unterrichtet ist. Man sieht, daß er auf Treue und Glauben hin, aber ohne Beurtheilungskraft, alle näheren Umstände und Aufschlüsse gesammelt hat, welche ihm ertheilt wurden, und daß er demnach, weil er die Richtigkeit derselben nicht untersuchen konnte, in Beziehung auf mehrere Punkte nothwendig irre geführt werden mußte.

Wie dem auch sey, so wollen wir jetzt einen Auszug dieser beiden Briefe geben, weil sie augenscheinlich darthun, obgleich das Verfahren schlecht beschrieben ist, daß die Chinesen seit langer Zeit die Kunst kennen, die Brunnen mittelst des Bergbohrers zu bohren. Diese Briefe enthalten überdieß noch manches Eigene, das in der That werth ist, die Aufmerksamkeit der Geologen und Mineralogen zu fesseln.

Es finden sich in dem Bezirke von Ou-Tong-Kiad einige Zehntausend Brunnen in einem Raume, der zehn franz. Meilen lang und 4 bis 5 Meilen breit ist. Jeder Brunnen kostet tausend und einige hundert Taël (der Taël gilt 7 Franken 50 Centimes).

Diese Brunnen haben 15 bis 1800 franz. Fuße

Digitized by Google

in der Tiefe und höchstens fünf bis 6 Zolle im Durchmesser.

Um sie zu bohren, fängt man damit an, daß man in die Erde eine hölzerne Röhre von 3 bis 4 Fuß Länge steckt, auf welcher ein behauener Stein liegt, der eine Oeffnung von fünf bis sechs Zoll hat. Nun läßt man in dieser Röhre eine Stahlkeule, welche 3 bis 400 Pfunde schwer ist, spielen. Dieser Keulbohrer ist kronförmig eingekerbt, oben hohl und unten rund. Ein Mann, welcher auf einem Gerüste steht, setzt einen Hebel in Bewegung, welcher die Rammkeule zwey Fuß hoch hebt und sie durch ihre eigene Schwere fallen läßt. Wenn man bei dem Bohren kein Wasser findet, so gießt man von Zeit zu Zeit einige Eimer hinzu, um die Materien zu verdünnen und sie in einen breyartigen Zustand zu verwandeln. Die stählerne Rammkeule ist an einem starken Rotang-Seile befestiget, das an dem Schnellbalken angebracht ist. Man knüpft an dasselbe ein hölzernes Dreieck, ein Mann, der neben dem Seile sitzt, ergreift bei jedem Hube des Schnellbalkens das Dreieck und läßt es einen Halbkreis beschreiben, damit die Keule in einer entgegengesetzten Richtung auffalle. Von sechs zu sechs Stunden löst man die Arbeiter ab

Digitized by Google

und setzt die Arbeit Tag und Nacht fort. Wenn man einige Zolle tief gekommen ist, so nimmt man die Keule heraus, deren obere Höhlung sich mit den zermalmten Materien angefüllt hat. Bei dem Bohren dieser Brunnen verliert man manchmal die senkrechte Richtung und man ist alsdann genöthiget, das Bohren einzustellen; manchmal zerbricht auch der Ring, an welchem die Rammkeule hängt, alsdann braucht man fünf bis sechs Monate, um sie mit anderen Rammkeulen zu zermalmen.*)

Nach der Beschaffenheit des Felsens bohrt man innerhalb 24 Stunden 2 Fuß tief. Man braucht wenigstens 3 Jahre, um einen Brunnen zu bohren. Wenn man auf die Tiefe der Soole gekommen ist, so setzt man eine Pumpe ein, um sie zu heben. **)

*) Es ist unmöglich, die Bohrstangen und den Bohrer mit Rammen zu zermalmen, wie es Herr Imbert angiebt. Es ist augenscheinlich, daß er das Verfahren der Bohrarbeiter nicht gesehen und sich blos an ihre Berichte gehalten hat.

**) Herr Imbert berichtet, daß man auf der Soole des Brunnens eine Bambusröhre einsenkt, an deren Ende sich eine Klappe befindet. Wir sind der Meinung, 1) daß hier ein Irrthum statt findet, daß es metallene

Digitized by Google

Sie wird durch Steinkohlen eingesotten. Diese Soole liefert $\frac{1}{5}$, manchmal auch $\frac{1}{4}$ von einem oft scharfen Salze.

Fast alle diese Brunnen entwickeln viele brennbare Luft (Wasserstoffgas). Es giebt Brunnen, welche kein Salzwasser, sondern blos brennbare Luft liefern; man nennt sie Feuerbrunnen. Man schließt ihre Oeffnung mit einer Röhre ab (es wird ein Bambusrohr angegeben) und zündet die Luft an, welche aus derselben hervorkommt; sie brennt unaufhörlich mit einer bläulichen Flamme, welche 3 bis 4 Zoll Höhe und 1 Zoll im Durchmesser hat.

Wenn man die großen Salzbrunnen bohrt, so findet man gewöhnlich in einer Tiefe von 1000 Fuß ein harziges Oehl, welches in dem Wasser brennt. Man sammelt täglich davon 4 bis 5 Schiffs-Krüge, jeden zu 100 Pfund. *)

Röhren, und vielleicht tombackene (eine Legirung von Kupfer und Zink) und nicht Bambusröhren sind, und 2) daß von einer Pumpe die Rede ist, welche Herr Imbert nicht gesehen haben wird, und die er daher nicht erklären oder beschreiben konnte.

*) Dieses Oel ist übelriechend; es dient zur Beleuchtung der Hallen und der Werkstätten bei den Salinen. Die Mandarinen kaufen auf Befehl ihres Fürsten tau-

Digitized by Google

In einem zweiten Briefe vom 13. Sept. 1827 welcher von Tsélicou-Tsing (Brunnen des fließenden Wassers) datirt ist, erzählt Hr. Abbé Imbert, daß die Brunnen dieses Landes eine Tiefe von 1000, 1800, 2000 und noch mehr Fußen haben und daß sie, wie die zu Ou-Tong-Kiao mit der unten mit Eisen beschlagenen und kronförmig gekerbten Rammkeule, welche 300 Pfunde und noch schwerer ist, gebohrt worden sind.

Es giebt in diesem Lande mehr als 1000 Salzbrunnen; jeder Brunnen hat eine Bambusröhre zur Ableitung der brennbaren Luft, welche man mit einem Lichte anzündet, die man aber wieder auslöscht, wenn man das Salzwasser ausheben will, um Explosionen vorzubeugen.

---

sende von Schiffskrügen, um Felsen unter Wasser zu kalciniren. Wenn ein Schiff Schiffbruch gelitten hat, so taucht man einen Stein in dieses Oehl, zündet es an und wirft ihn ins Wasser. Nun sucht ein Taucher und noch häufiger ein Räuber das kostbarste, was auf diesem Fahrzeuge war. Es wäre für Künste und Wissenschaften sehr wichtig, das was Herr Imbert in dieser Beziehung sagt, bestätiget zu wissen.

Digitized by Google

In einem der Thäler dieses Landes finden sich vier Brunnen, welche in einer wahrhaft fürchterlichen Menge Feuer und keine Soole geben, ob sie gleich Anfangs welche lieferten. Vor einigen Jahren hat man einen dieser Brunnen bis auf dreitausend Fuß Tiefe gegraben, um die Soole daselbst wieder zu finden, aber vergeblich. Es drang plötzlich eine ungeheuere Luftsäule heraus, welche sich in zahllose schwärzliche Theilchen auflöste; (ich habe sie mit meinen eigenen Augen gesehen, sagt Hr. Imbert). Sie glich nicht dem Rauche, sondern dem Dunste eines glühenden Ofens. Diese Luft entweicht mit einem Brausen und abscheulichen Schnarchen, welches man sehr weit hört; sie strömt unaufhörlich aus, ohne je eingesogen zu werden. *)

*) Ueber dem Bohrloche dieses Brunnens ist eine Einfassung von einem behauenen Steine, der 6 oder 7 Fuß Höhe hat, aus Furcht, es möchte jemand aus Unachtsamkeit, Ungeschicklichkeit oder Bosheit das aus der Mündung strömende Gas anzünden (dieses Unglück hat sich wirklich im August 1827 ereignet). Der Brunnen ist in dem Mittelpunkte eines geräumigen Hofes und vier großen Hallen oder Werkstätten, in

Herr Abbé Imbert ist der Meinung, daß diese ausserordentliche Wasserstoffgas-Entwickelung, welche

---

welchen die Pfannen sind, um die Soole einzusieden. Als die Entzündung an der Mündung des Brunnens vor sich gieng, fand eine fürchterliche Explosion statt, welche von einer sehr starken Erd-Erschütterung begleitet war; in dem nemlichen Augenblicke stand die ganze Hofesfläche in Feuer. Die Flamme, welche ungefähr 2 Fuß hoch war, bedeckte die ganze Fläche des Bodens. Vier Männer opferten sich auf und trugen einen ungeheueren Stein auf die Mündung des Brunnens; er wurde sogleich abgeworfen (der Brief sagt: er flog in die Luft). Drei Männer verbrannten, der vierte entgieng der Gefahr; weder Wasser noch Koth konnten dieses Feuer löschen. Endlich schaffte man nach vierzehntägiger unausgesetzter Arbeit Wasser in großer Menge auf den benachbarten Berg, bildete einen großen Behälter, dessen Wasser man plötzlich los ließ; es löschte das Feuer sogleich aus. Dieß verursachte einen sehr bedeutenden Kostenaufwand.

An den vier Seiten dieses Brunnens sind, einen Fuß hoch über der Erde, vier ausserordentlich grosse Röhren (der Brief sagt: Bambusröhren, augenscheinlich sind dieß keine Bambusröhren), welche die Luft unter die Siedepfannen leiten.

aus dem größten Theil der Salzbrunnen und beson-
ders derjenigen, deren Wasser versiegt sind, entwickelt

Dieser einzige Brunnen bringt mehr als dreihundert Pfannen zum Sieden, wovon jede unter ihrer Mitte eine Bambusröhre hat, welche das Feuer leitet und sich in eine Röhre von gebranntem Thone endiget, die einen Zoll große Löcher hat. Die Straßen, die Hallen und alle Werkstätten werden vermittelst Bambusröhren von der brennbaren Luft erhellt und da man nicht alles Gas, welches aus diesem Brunnen strömt, ganz verwenden kann, so wird der Ueberschuß über die Umgebung der Saline durch eine Röhre hinausgeleitet, an deren Mündung es noch große Feuergarben bildet, die in einer Höhe von 2 Fuß dahinflackern.

Die Bodenfläche des Hofes ist außerordentlich heiß; sie brennt unter den Füßen. — Selbst im Winter sind die Arbeiter halb nackt. Dieses Feuer ist außerordentlich wirksam. Die gegossenen und mehrere Zolle dicken Pfannen werden in wenigen Monaten kalcinirt. Dieses Feuer erzeugt beinahe keinen Rauch, aber einen sehr starken Harzgeruch, den man auf mehr als zwei franz. Meilen weit riecht. Seine Flamme ist röthlich; es bleibt an der Mündung der Röhre nicht fest, wie das einer Lampe; es hüpft vielmehr ungefähr zwei Zolle über die Oeffnung. Im Winter graben die armen Leute, um sich zu erwärmen, ungefähr einen Fuß tief

Digitized by Google

wird, von einem Vulkane herrühre. Es ist mir unmöglich, seine Ansicht in dieser Beziehung zu theilen, und ich halte mich um so mehr dazu berechtiget, sie zu verwerfen, als er in seinem ersten Briefe anführt, daß man bei dem Bohren dieser Brunnen Steinkohlenlager trifft, wovon einige sehr mächtig sind; daß man aber nach der Menge der brennbaren Luft, welche sich aus denselben entwickelt, in dem Bergwerk keine Lampen anzünden könne, und daß die Arbeiter genöthiget sind, in denselben im Dunkeln zu arbeiten, oder sich durch eine Mischung von Sägespänen und Harz, welche ohne Flamme brennt und nicht

---

in die Erde oder in den Sand, setzen sich um dieses Loch herum und zünden mit brennendem Stroh das Gas an, welches aus der Mitte herausströmt; sie füllen nachher dieses Loch mit Sand aus und das Feuer erlöscht.

Um die Soole zu heben, bedient man sich der Pumpen, welche durch einen mit Ochsen bespannten Göpel in Bewegung gesetzt werden. Diese Soole kommt in eine große Cisterne, aus welcher sie durch ein Paternosterwerk, das von vier Männern in Bewegung gesetzt wird, in einen höher liegenden Behälter gehoben werden; endlich werden sie aus diesem letztern in die Pfannen geleitet und vertheilt.

Digitized by Google

auslöscht, Helle zu verschaffen. Was mich anbetrifft, so bin ich der Meinung, daß in diesen Bergwerken dieses Wasserstoffgas durch die Wirkung der Selbstentzündung der Steinkohle entbunden wird, und daß man dieser nemlichen Ursache die außerordentliche Wärme des Bodens zuschreiben müsse, von welcher Herr Imbert sagt, daß sie in der Nähe der Feuer-Brunnen vorhanden sei, da mehrere Schichten entzündeter Steinkohlen sich wahrscheinlich in geringer Tiefe befinden.

Es ist sehr schwer zu glauben, daß man mit einem Bohrer, wie ihn Herr Abbé Imbert beschrieben hat, ein, zwei und dreitausend Fuß und sogar noch darüber bohren könne. Ich denke, daß in der Angabe dieser Zahl ein Irrthum ist, oder daß die Chinesen in der Kunst, mit Hülfe des Bohrers Brunnen zu bohren, viel weiter vorangerückt sind, als wir, und in dieser letzteren Voraussetzung ist es alsdann sehr zu bedauern, daß die Beschreibung, welche uns Herr Imbert davon giebt, nicht vollständiger ist.

Uebrigens scheint es, daß diese Brunnen kein Wasser liefern das über die Oberfläche des Bodens springt, weil sie alle mit Pumpen versehen sind. Was ihre Anzahl anbetrift, so möchte man wohl auch daran

Digitized by Google

zweifeln dürfen, daß es einige zehntausende in einem einzigen Kantone gäbe und daß diese Brunnen 1000, 2000 und 3000 Fuß Tiefe haben, wie Herr Imbert anführt.

Bohrbrunnen in Afrika.

Aus dem Französischen des Hrn. H. de Thury übersetzt von A. E. Bruckmann.

Afrika scheint Beispiele von Bohrbrunnen zu liefern, oder es besitzt vielmehr Brunnen, welche mit unseren Bohrbrunnen Aehnlichkeit haben. Herr Baillet, inspecteur divisionaire au corps royal de mines *) führt nach Shaw's Angabe die Bohrbrunnen mitten in den unermeßlichen Ebenen der Barbarei an, aus deren Soole das Wasser mit Heftigkeit herausdringt, wenn man das Steinlager durchbohrt hat,

*) Rapport fait le 6. Février 1822, par M. Baillet au nom du Comité des arts mécaniques, sur les fontaines forées (puits artésiens) et les instrumens de sondage de MM. Beurier, fondeurs fontainiers à Abbeville, département de la Somme. Voyes le voyage de Barbarie, par Shaw, p. 169.

Digitized by Google

welches dem Schiefer ähnlich ist, der es zurückhält, was man in dem Lande, Bahar-laht-el-reel, oder das unterirdische Meer nennt.

Bohrbrunnen in den vereinigten Staaten.

Aus dem Französischen des Hrn. H. de Thury übersetzt von A. E. Bruckmann.

Nach Darwin *) besitzt Amerika seit langer Zeit Bohrbrunnen. Man sieht zu Hartford, in Connecticut einen durch Kunst hervorgebrachten Bach, dessen Wasser, welche seit mehr als hundert Jahren nicht aufgehört haben zu fließen, aus einem Bohrloche hervorquellen, das man in einem 70 Metres tiefen Brunnen erbohrt und dessen Oeffnung man vermittelst Schießpulver erweitert hat.

Man weiß nicht, zu welcher Zeit, und durch wen die Kunst, Brunnen zu bohren, in den vereinigten

*) Voy. philologia or the philosophy of argriculture and gardening, London, 1800. Voy. aussi Travels throngh America. London, 1789.

Digitized by Google

Staaten eingeführt wurde; man weiß blos, daß in einer Saline der westlichen Staaten ein Salzfabrikant sich überzeugen wollte, ob er mit dem Bergbohrer es dahin bringen könnte, das Salzlager zu entdecken, das die Soole für seine Salzsiederei lieferte, und daß es ihm nicht gelang, daß er aber bei Durchbohrung seiner Brunnen-Sohle mit dem Bohrer einen Strahl Salzwasser erhielt, welcher die Erzeugnisse der Saline bedeutend vermehrte.

Nachdem im Jahre 1823 Herr Levi Disbrow sich auf die Reise begeben hatte, um Erkundigungen über einige Bohrverfahren einzuziehen, welche in den westlichen Staaten angestellt wurden, so entschloß er sich, den Versuch zu machen, Brunnen in New-Jersey anzulegen, um daselbst süßes Wasser zu erhalten. Sein erster Versuch wurde im May 1824 in einer Brennerey des Hrn. Bostwick angestellt, wo er in einer Tiefe von 55 Mètres einen schönen Wasserstrahl erhielt, welcher einen Metre über die Oberfläche des Bodens und 13 Metres 30 Centimetres über das Niveau von Rariton stieg.

Seit Abbohrung dieses Brunnens hat man hin-

Digitized by Google

tereinander mehrere zu New-Brunswick, *) City-Jereſey, Alexandria an dem Fluſſe Hudſon, New-York, *) Albany, Haper, Baltimore, *) Horſimus, New-Hope, zu Philadelphia u. ſ. w. gebohrt und nach den Reſultaten der Brunnen, welche ſie dort gebohrt haben, überzeugten ſich die Bohrmeiſter von dem Daſeyn mehrerer unterirdiſchen Waſſerſchichten, und zwar 1) in den Alluvial-Terrain's 2) in dem Sandſteine des blätterigen Schiefers und anderen ähnlichen ſecundären Terrains.

Das Ausführliche über das Bohren derjenigen Brunnen, welche in den Jahren 1824 und 1825, in den vereinigten Staaten nach der Anweiſung oder durch die Bemühung des Hrn. Disbrow angelegt worden ſind, iſt zu New-Brunswick im Jahre 1826 von Hrn. Dickſon unter folgendem Titel bekannt gemacht worden: „Verſuch über die Kunſt, in die Erde zu bohren, um Springwaſſer zu erhalten, mit einigen Betrachtungen, welche dazu dienen können, eine neue Theorie über das Aufſteigen der Waſſer zu bil-

*) Ausführlicheres hierüber S. Bairiſches Kunſt- und Gewerbeblatt 1829. No. 42. u. 43. Anm. d. Verf.

den." *) Aber vor ihm hatte sie schon Herr Skinner, der Herausgeber des amerikanischen Pächters, theilweise kennen gelehrt.

Nach der Beschreibung dieser Brunnen sagt Herr Dickson, daß bis auf den heutigen Tag die Gelehrten behaupten, daß es nicht anders möglich sey, Wasser zu erhalten, das bis zur Oberfläche der Erde springt, als durch die Wirkung des Druckes und der Nähe hoher Berge, daß er aber zu beweisen sucht: 1) daß man sich durch das Bohren springendes Wasser verschaffen könne, wo man auch nur einen Bohrbrunnen anlegen wolle, und 2) daß sich das Wasser bis auf die Oberfläche der Erde erheben könne, unabhängig von jeder Druckhöhe.

Wir bedauern, dem Hrn. Dickson in den Untersuchungen nicht folgen zu können, die er zum Beweise seiner beiden Sätze aufstellt, in deren Beziehung er die Art und Weise untersucht, auf welche die hohen Berge des Erdballs durch die Wirkung einer großen

*) An essay on the art of boring the earth, for the obtainment of a spontaneous flow of water, with hints towards forming a new theory for the rise of waters. New-Brunswick, 1826.

Digitized by Google

Revolution gebildet werden mußten, welche die Oberfläche der Erde aufgeworfen hat, während sie in ihrem Innern unermeßliche Höhlen zurückließ, in welche sich aus der Tiefe des Meeres ungeheure Wassermengen stürzen, die immer mehr die Sphäre der Gravitationsgesetze verlassen und sich auf eine mehr unmittelbare Weise unter den Einfluß der Centrifugalkraft stellen, welche die gravitirenden Materien zurückstößt. Je härter der Körper, sagt der Verfasser, und je größer die Geschwindigkeit ist, mit welcher er herabfällt, desto größer muß auch die Kraft und die Dichtheit desjenigen Agens seyn, das erforderlich ist, um ihn zurückzutreiben; und da durch die Wirkung des Centralfeuers die Berge gehoben worden sind, so ist es wieder das nemliche Agens, welches diese ungeheueren Wassermassen, die sich aus der Tiefe der Meere in die Eingeweide der Erde stürzten, auf die Oberfläche der Erde zurückschleudert; sie werden aber bei ihrem Entweichen von den Gasen und den wässerigen Dämpfen, welche die unterirdischen Wege erfüllen, durch die sie zu entweichen versuchen möchten, wie sie auch wirklich bei gewissen Vulkanen entweichen, zurückgehalten.

Herr Dickson nimmt überdieß als Ursache des

Auf-

Aufsteigens der Wasser das Einwirken der Kapillaratraction an, welche zwischen den Theilchen des Sandes und der Steine wirken soll, wie wir sie vor unseren Augen durch eine Menge von Körpern wie Holz, Leinewand, Papier u. s. w. wirken sehen. So fügt er hinzu, zirkulirt und erhebt sich durch die Verbindung der Einwirkung und der Rückwirkung dieser verschiedenen Ursachen und der Centrifugalkraft das Wasser, welches in allen Punkten des Erdballs vorhanden ist, ähnlich der Zirkulation des Blutes in den Thieren, indem es den Gesetzen der Attraction und Repulsion gehorcht, während jedes seiner Theilchen überdieß noch eine Impulsion erhält, die es beständig nöthiget, sich um seine Achse zu drehen. Hieraus schließt er als letzte Analyse: 1) daß es in der Erde eine ursprüngliche Expansivkraft (die latende Wärme) giebt, welche die Materie nicht allein abhält, zu nahe bei dem Mittelpunkte zu gravitiren, die vielmehr die liquiden Körper und die Gase nöthiget, gegen die Oberfläche zu steigen; und 2) daß man, da das Wasser immer nach oben getrieben wird, ein freies und anhaltendes Hervorspringen desselben, an welchem Orte man auch die Erde durchbohrt, erhalten müsse, wenn man nur bis zur gehörigen Tiefe niedergeht.

Wenn wir uns enthalten haben, dem Verfasser in allen seinen Ansichten und Behauptungen zu folgen, so sind wir doch der Meinung, daß die Entwickelung, die wir so eben über seine Theorie gegeben haben, hinreichend seyn wird, um ihr die gehörige Würde zu verschaffen. Sein Versuch ist übrigens durch die Thatsachen, welche er enthält und welche größtentheils bis auf den heutigen Tag unbekannt waren, so wie auch durch die Untersuchungen, die er anstellte und durch das Ausführliche, das er über die Bohrbrunnen der vereinigten Staaten liefert, von sehr hoher Wichtigkeit.

Reduction

mehrerer Maase auf das Würtembergische

Es betragen 100 Fuß Würtembergisch:

in Baiern	$98\frac{764}{1000}$	Fuß
— Braunschweig . . .	$101\frac{43}{100}$	—
— Carlsruhe	$102\frac{98}{1000}$	—
— Constantinopel . . .	$40\frac{7}{10}$	—
— Dänemark	$91\frac{655}{1000}$	—
— Darmstadt	115	—

Digitized by Google

in Dresden	$101\frac{87}{100}$	Fuß
— Frankfurt am Main	$99\frac{737}{1000}$	—
— Gotha	$100\frac{3}{10}$	—
— Haag	$88\frac{75}{100}$	—
— Hamburg	$100\frac{63}{100}$	—
— Hannover	$98\frac{665}{1000}$	—
— Leipzig	$101\frac{99}{100}$	—
— Lissabon	$92\frac{142}{1000}$	—
— London	$94\frac{573}{1000}$	—
— Lübeck	$99\frac{301}{1000}$	—
— Nürnberg	$94\frac{895}{1000}$	—
— Paris, Fuße	$88\frac{75}{100}$	—
— Meter	$28\frac{82}{100}$	
— Rheinlande	$91\frac{863}{1000}$	Fuß
— Rom, Palm	$129\frac{4}{100}$	
— Rußland	$82\frac{452}{1000}$	Fuß
— Schweden	$97\frac{113}{1000}$	—
— Wien (Baufuß)	$90\frac{529}{1000}$	—
— Zürich und die Schweiz	$95\frac{373}{1000}$	—

Digitized by Google

Literatur über die Bohrbrunnen.

Bis jetzt sind uns folgende Werke über die Kunst-Bohrbrunnen anzulegen, bekannt geworden:

Ueber die Anwendung des Bergbohrers, zur Aufsuchung von Brunnquellen und über die Art der Anlage der Brunnen in der Grafschaft Artois. Eine gekrönte Preisschrift, von dem königl. Bergwesens-Ingenieur F. Garnier. Aus dem Französischen übersetzt und mit Zusätzen über die Bohrversuche auf Quellen, in den Gegenden von London und Wien, von Jos. Waldauf von Waldenstein k. k. Hofconcipisten. Mit 20 Steindrücken. Wien 1824. Im Verlage der Carl Ferd. Beck'schen Buchhandlung.

Traité sur les puits artésiens ou sur les différentes espèces de terrains dans lesquels on doit rechercher des eaux souterraines; par F. Garnier, Ingénieur au corps royal des mines, ancien élève de l'école polytechnique. Seconde édition, revue et augmentée. A Paris, chez Bachelier, libraire pour les sciences 1826.

Die neuesten Beobachtungen und Erfahrungen von Garnier, Hericart de Thury, Baillet, Omalius

Digitized by Google

d'Halloy, Flachat, Beurrier, v. Bruckmann u. a. m. über die Anlage der arteſiſchen Brunnen. Als Anhang und Nachtrag zur Ueberſetzung der erſten Ausgabe von Garnier's Preisſchrift: Ueber die Anwendung des Bergbohrers zur Aufſuchung von Brunnen-Quellen, von J. Waldauf von Waldenſtein. Mit vier lithographirten Tafeln. Wien 1831.

Vicomte Héricart de Thury. Considérations géologiques et physiques sur la cause du jaillissement des eaux des puits forés ou fontaines artificielles et recherches sur l'origine ou l'invention de la sonde, l'état de l'art du fontenieur-sondeur, et le degré de probabilité du succès des puits forés. Paris. Bachelier, libraire pour les sciences, 1829.

Vollſtändiger Unterricht über die Anlage der Bohr- oder der arteſiſchen Brunnen und über deren Benutzung zum häuslichen Gebrauche, zur Bewäſſerung kleiner Flüſſe, Bäche und Ländereien, wie auch zur Entwäſſerung verſumpfter Grundſtücke und Keller. Nebſt Beſchreibung der dazu nöthigen Maſchinen und Werkzeuge und der Einrichtung guter Pumpen. Von C. Boner. Nebſt 3 Steintafeln. Münſter, 1830. — Zweite durchgehends vermehrte Auflage,

Digitized by Google

nebst Beschreibung einer Röhren-Bohrmühle. Mit 4 Steintafeln. Münster 1831.

Die artesischen Brunnen in und um Wien. Von Freiherrn J. von Jacquin. Nebst geognostischen Bemerkungen über dieselben von Paul Partsch. Mit einer lithographirten Tafel. Wien 1831.

Einige Worte über artesische Brunnen und deren Erbohrung. Zur Belehrung für diejenigen, welche dergleichen einfache und nützliche Springbrunnen auf ihren Grundstücken anzulegen wünschen. Von K. W. Schimming. Mit zwei lithographirten Tafeln. Halle 1831.

Die artesischen Brunnen, ihre Beschaffenheit, die Art ihrer Verfertigung und ihre Benutzung, mit allen dazu gehörigen Instrumenten und Maschinen zum Bohren, Ausfüttern und gutem Einrichten dieser Brunnen als Spring-, Lauf- und Pumpbrunnen. Von Dr. J. H. M. Poppe. Mit 3 Steintafeln. Tübingen 1831. — Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 4 Steintafeln.

Die artesischen Brunnen. Ein Versuch von Johann August Blume in Reibersdorf bei Zittau. Dresden und Leipzig 1831.

Anleitung zur Anlage artesischer Brunnen. Von

J. A. Spetzler, Baumeister in Lüneburg. (Mit 6 Steintafeln). Lübeck 1832.

Gründliche Anweisung des sichersten, einfachsten und wohlfeilsten Verfahrens beim Bohren von artesischen Brunnen mit genauer Angabe aller Vorsichtsmaßregeln und Vortheile. In Verbindung mit dem Verfertiger artesischer Brunnen, Joh. August Gugler, bearbeitet von Dr. Joseph Gambihler. Mit Kupfern. Nürnberg, Druck und Verlag von Friederich Campe 1832.

Nebst verschiedenen anderen, theils größeren, theils kleineren Aufsätzen in Zeitschriften, welche alle einzeln aufzuführen, viel zu weitläufig seyn würde.

Digitized by Google

Anhang.

Wir glauben, den Wünschen des größten Theiles unserer Leser dadurch zu entsprechen, daß wir unserem Werke noch eine Uebersicht der Gebirgsformationen nach der neuesten Nomenclatur und eine Abhandlung über das Vorkommen der Quellen in den verschiedenen Gebirgsformationen, letztere von Waldauf von Waldenstein beifügen. Der letzteren Abhandlung hängen wir einige Anmerkungen in näherer Beziehung auf unsere Gegenden an.

Digitized by Google

Gedrängte Uebersicht der Lagerungsverhältnisse der vorzüglichsten Gebirgsformationen.

Es kann hier der Zweck nicht seyn, die einzelnen Gebirgsformationen, aus welchen unsere Erdrinde zusammengesetzt ist, näher zu beschreiben. Wir müssen in dieser Beziehung vielmehr auf die neueren Lehrbücher der Geognosie (Backewell Grundriß der Geognosie aus dem Engl. übersezt von Hartmann. Berlin 1830; Ure's System der Geologie. Weimar 1830; von Leonhard's Grundzüge der Geognosie und Geologie. Heidelberg 1831.) verweisen, dagegen schien es uns zweckmäßig, hier in einer tabellarischen Uebersicht die Hauptschichtenfolge der, im Großen häufiger verbreiteten Gebirgsarten mit Berücksichtigung der neuesten Nomenclatur zu geben; indem es bei jedem Bohrversuch Berücksichtigung verdient, in welcher dieser Schichten gebohrt wird, und die zunächst folgende Abhandlung von Waldauf von Waldenstein, sich gleichfalls auf diese Schichten bezieht. In Ansehung des Näheren der Lagerungsverhältnisse und charakteristischen Merkmale dieser einzelnen Schichten, müssen wir auf das ebenerwähnte Werk von Leonhard verweisen.

Digitized by Google

Haupt-Epochen.	Haupt-Gebirgsarten.	Begleitende und untergeordnete Gesteine.
Primitive oder untere Gesteine. (ohne regelmäßige Schichtenfolge.)	Granit. Gneiß. Glimmerschiefer. Sienit.	Granulit, Protogyn Gabbro Urkalk Talkschiefer, Chloritschiefer, Serpentin, Quarzfels, Hornblendeschiefer.
Uebergangsgebirge oder älteste Flözgebirge.	Thonschiefer. Grauwackeschiefer. Grauwacke. Aelterer Dolomit. Uebergangskalk. Bergkalk.	Diorit, Porphyre. Erstes Auftreten von organischen Ueberresten, Orthoceratiten, Trilobiten, Farrenkräuter.
Mittleres Flözgebirge.	Rother Sandstein. Kohlensandstein. Kohlenschiefer. Todtliegendes. Kupferschiefer. Zechstein. Bituminöser Kalk. Vogesensandstein. Bunter Sandstein. Muschelkalk. Keuper. Lias.	Aeltere Steinkohlen mit Ueberresten von Pflanzen, Lepidodendra. Rothes und weisses Todtliegendes. Erste Fischversteinerungen. Zechstein Dolomit, Rauchwacke. Gyps der Zechsteinformation, Stinkmergel. Rother Schieferletten. Aelterer Gyps, Steinsalz. Keupersandstein, Keupergyps, Keupermergel. Liassandstein, Liaskalk, Liasschiefer.
Jüngeres Flözgebirge.	Eisenrogenstein. Jurakalk. Grünsand, Quadersandstein. Kreide, Pläner kalk.	Rogenförmiger Thoneisenstein, Juradolomit, Lithographischer Stein (der Flysch und Alpenkalkstein der östlichen Alpenkette sind nach Keferstein dem Grünsand und der Kreide entsprechend.)

Digitized by Google

Tertiäres oder jüngstes Flözgebirge.	Braunkohlensandstein. Plastischer Thon. Grobkalk. Alter Süßwasserkalk. Oberer Meeressandstein. Molasse. Nagelfluhe.	Braunkohlen. Tertiärer Gyps. Muschelsandstein Studer's, Knochen von Seesäugethieren.
Diluvialbildungen.. (Ablagerungen zunächst vor der geschichtl. Zeit.)	Dichter Süßwasserkalk. Aeltere Knochenbreccie. Aeltere Lehmlager. Aeltere Geröllablagerungen. Muschelführender Kies.	Geröllartiges Bohnerz und goldführender Sand. Knochen von Landsäugethieren, vom Mammuth, Rhinoceros, Tapir.
Alluvialbildungen. (Ablagerungen der gegenwärtigen Zeit.)	Jüngster Süßwasserkalk. Jüngster Meereskalk. — Meeressandstein. Torflager. Sand und Lehm. Dammerde.	Conglomerate mit Ueberresten noch lebender Thiere und Pflanzen. Raseneisenstein.
Aeltere vulkanische Bildungen. (aus dem Zeitraum der Flözgebirge bis zu Ende der Diluvialzeit.)	Basalt. Dolerit. Augitporphyr. Phonolith. Wacke. Trachyt.	Basalttuff. Phonolithtuff Trachyttrümmergestein.
Jüngere vulkanische Bildungen. (Producte der Vulkane der gegenwärtigen Zeit.)	Lava. Bimsstein. Traß. Vulkanischer Tuff. Vulkanische Asche.	Obsidian. Bimssteinbreccie. Auswürflinge noch thätiger Vulkane.

Allgemeine Betrachtungen

über das Vorkommen der Quellen in den verschiedenen Gebirgsformationen oder unterirdische Hydrographie. *)

Allenthalben erhebt sich das Wasser durch die Verdampfung in der Atmosphäre, und die Wasserdämpfe finden sich dort in sehr veränderlicher Quantität. Sie vermehren sich nämlich mit der erhöhten Temperatur des Klimas und der Jahreszeit. Unter den Wendekreisen betragen sie mehr als $\frac{10}{1000}$ des Volumens der Atmosphäre, in unseren Breiten aber im Sommer nur 15, 16 oder $\frac{17}{1000}$, und im Winter nicht mehr, als 5, 6, oder $\frac{7}{1000}$. Auch vermindert sich ihre Quantität je mehr man sich in die Höhe erhebt. Saussure fand auf dem Mont-Blanc die Menge der Wasserdünste nur $\frac{2}{1000}$, Humboldt auf den Cordilleren gleich 2 bis $\frac{3}{1000}$ und Gay-Lussac in einer Höhe von 7000 Meter kaum $\frac{1}{1000}$.

Die Quantität Wasser, welches jährlich ver-

*) Aus J. Waldauf von Waldenstein's Werke: die neuesten Beobachtungen und Erfahrungen von Garnier, Hericart de Thury, Baillet ꝛc. über die Anlage der artesischen Brunnen. Wien 1831.

Digitized by Google

dampft, ist gleich einer Schichte von beiläufig 3 Fuß Höhe. Diese Quantität ändert sich nach der Trockenheit, Temperatur, dem Drucke und der Bewegung der atmosphärischen Luft, und nimmt daher von dem Aequator gegen die Pole hin ab. In Paris beträgt die Verdünstung des Wassers nach vorgenommenen Versuchen jährlich 88 Centimeter, oder 32½ Zoll. *)

Das in Dampfgestalt in der Atmosphäre verbreitete Wasser erhält sich dort so lange, bis dieser Zustand durch irgend eine Ursache verändert wird, und es sich sichtbar in Gestalten von Wolken, Nebeln, Regen, Schnee und Hagel, oder als Thau niederschlägt.

---

*) In Deutschland beträgt die Größe der jährlichen Ausdünstung im Schatten von Wasserflächen jährlich 20—24 Par. Zolle; in einer völlig frei den Winden und dem Sonnenlichte ausgesetzten steigt die Größe der jährlichen Ausdünstung selbst auf 60—65 Par. Zolle, also etwas höher über 5 Schuhe. Siehe die Grundsätze der Meteorologie in näherer Beziehung auf Deutschlands Klima von Professor Schübler. Leipzig in der Baumgärtner'schen Buchhandlung 1831. S. 69 derselben, finden sich nähere Beobachtungen hierüber aus mehreren Gegenden Deutschlands.

Digitized by Google

Die Quantität des in diesen verschiedenen Zuständen jährlich auf die Erde fallenden Wassers ist nach den örtlichen Verhältnissen, nach der Temperatur, der Entfernung vom Meere, der Nachbarschaft von Gebirgen, Wäldern, Seen, Weihern u. s. w. verschieden.

In heißen Erdstrichen sind die Regen viel häufiger, als in den kalten Ländern, es fällt also unter dem Aequator eine viel größere Menge Regen, als in unseren Climaten. *)

---

*) In Deutschland fällt der wenigste Regen in den ebenern Gegenden des nördlichen und östlichen Deutschlands, wo die mittlere jährliche Regenmenge nur 16—19 Zolle beträgt; bei weitem am meisten fällt dagegen in mehreren höheren, zugleich an Wäldern reicheren Gegenden des südwestlichen Deutschlandes, wo seine Menge in einzelnen Gegenden auf 35—45 Zolle und noch höher steigt. Selbst Gegenden, welche nicht weit von einander entfernt liegen, zeigen, je nach diesen äußeren Verhältnissen, viele Verschiedenheiten.

Deutschland läßt sich in dieser Beziehung in drei Hauptabtheilungen bringen 1) in Gegenden mit einer geringen Regenmenge, in welchen jährlich weniger als 20 Par. Zolle Regen fällt; 2) in Gegenden mit einer mittleren Regenmenge von jährlich 20—30 Zollen und

Die Berge haben einen großen Einfluß auf die Wolken und scheinen durch Anziehung auf dieselben

---

3) in Gegenden, in welchen jährlich selbst mehr als 30 Zoll meteorisches Wasser fällt.

Nähere Beobachtungen zeigen in dieser Beziehung nach dem Mittel mehrjähriger Beobachtungen, folgendes:

1) Gegenden mit geringer Regenmenge.

Berlin	19,7 P. Zoll	Prag	15,4 P. Zoll
Wittenberg	18,2 —	Wien	16,0 —
Würzburg	16,2 —	Ofen	17,9 —

2) Gegenden mit mittlerer Regenmenge.

Sagan in Schlesien	21,3 P. Z.	Trier	27,9 P. Z.
Lüneburg	24,0 —	Regensburg	20,9 —
Göttingen	24,9 —	Mannheim	20,6 —
Salzuffeln	26,9 —	Karlsruhe	25,5 —
Breslau	23,9 —	Stuttgart	23,9 —
Tübingen	24,3 —	Ulm	27,7 —
Giengen	25,5 —	Sigmaringen	27,1 —

3) Gegenden mit großer Regenmenge.

Ellwangen	37,2 P. Z.	Augsburg	35,9 P. Z.
Urach	33,6 —	Tegernsee i. Baiern	49,2 —
Genkingen auf d. schwäb. Alp	35,5 —	Zürich	30,1 —
Freudenstadt	46,7 —	Chur	32,1 —
Friedrichshafen	34,6 —	Bern	43,3 —

Nähere Beobachtungen hierüber finden sich in den

zu wirken, es wird nämlich ein Theil der Nebel und Thaue, des Schnees und des Regens von ihnen gleichsam festgehalten und entleert sich rings um dieselben.

Unter übrigens gleichen Umständen fällt viel mehr Regen in den Bergen, als in den Thälern, und auch die Nachbarschaft von Wäldern hat einen eben so großen Einfluß auf den Zustand der Atmosphäre, als auf die im Waldboden befindlichen Quellen. Durch die Zerstörung der Wälder wird nämlich die Verdampfung des Wassers erleichtert, dagegen aber die Infiltration gehindert, und so erfolgt endlich die Vertrocknung der Quellen. *)

---

oben angeführten Grundsätzen der Meteorologie in näherer Beziehung auf das Klima Deutschlands von Professor Schübler.

*) Des nämlichen Umstandes hat Herr Waldauf von Waldenstein in dem ersten Zusatze seiner Uebersetzung von Garnier's Werk mit folgenden Worten erwähnt:

„Ein reicher Waldwuchs ist der Verdichtung der „athmosphärischen Dünste am günstigsten, denn die „Bäume, Pflanzen und Moose wirken auf dieselbe, „nicht nur durch die Kühlung, welche sie um sich her „verbreiten, sondern sie hindern auch die Sonnen„strahlen, den Boden, den sie bedecken, zu erreichen" u. s. w.

Fre-

Die rings um die Berge und Wälder gesammelten Wolken lösen sich in Regen auf, und das herab-

---

Ferner: „Der Zerstörung der Wälder während der „Zeit der Revolution, schrieb man in einigen franzö„sischen Provinzen die Verminderung der Gewässer „zu" u. s. w. Es stimmt dieses mit den ebenerwähnten Regenverhältnissen Deutschlands schön überein.

Dieselben Wahrnehmungen, daß Quellen und Bäche schwächer werden, je mehr man die sie umgebenden Waldungen aushaut, machte man schon zur Genüge und ein auffallendes Beispiel hievon giebt der Kirchbrunnen zu Heilbronn:

Dieser Brunnen, welcher in 7 Röhren je von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser beiläufig 3 Fuß hoch über dem Wasserspiegel des Neckars ausgießt, entspringt mitten in der Stadt in mehreren einzelnen Quellen, welche durch gemauerte Canäle zusammengeführt sind, aus Keuper-Mergel. Sein Wasser hat beständig eine Temperatur von 9° R. und zeichnet sich vor allen andern hiesigen Wassern dadurch aus, das es nur Spuren von Gyps enthält, mit welchem alle anderen hiesigen Brunnen-Wasser mehr oder weniger geschwängert sind.

Ungefähr eine halbe Stunde von dem Ausguße dieser Quelle entfernt, erhebt sich das die Stadt gegen Osten in einem Halbkreise umgebende Keupergebirge, dessen Kuppe durchaus aus Sandstein besteht, wel-

herabströmende Wasser dringt mittelst seines Gewichtes durch die Dammerde, Sand und Gerölle in jene

---

cher auf buntem Mergel aufgelagert ist. Auf der nördlichen Hälfte dieses Halbkreises kommen bedeutende Gypsstöcke vor, welche aber auf der südlichen Hälfte fehlen. Auf letzterer, nemlich der südlichen Seite, liegt die Gebirgsschlucht (im Köpfer genannt) von welcher nach alter Sage die Kirchbrunnen-Quelle ihren Ursprung herhaben soll, welche Sage die geognostische Beschaffenheit der Gegend schon zu rechtfertigen scheint. Eine vor Kurzem angestellte Untersuchung der Wasser, die dort schwache Quellen ausgiessen (des Pfühlbachs Ursprung) hat gezeigt, daß dieselben von Gyps wohl noch freier sind als das Kirchbrunnen-Wasser, und eine in dieser Linie ausstoßende Quelle im Stadtgraben, liefert das nemliche Wasser und es wird durch diese Umstände mehr als wahrscheinlich, daß man die Entstehung der Kirchbrunnen-Quelle in dem genannten Theile des Gebirges zu suchen hat; folgende Thatsache spricht nicht nur deutlich hiefür, sondern auch besonders dafür, daß durch reichen Waldwuchs die Quellen genährt werden:

Es sind nemlich die Kuppen der genannten Berge durchaus mit Laubholz bewachsen und werden alljährlich so abgeholzt, daß der Turnus in 20 Jahren umlauft. Der unterzeichnete hat nun seit etwa 30 Jah-

Digitized by Google

Gesteinsmassen ein, die ihm durch ihre Zerklüftungen, oder Porosität den Eingang gestatten, dann fließt es längs den schiefen Ebenen der Schichten und Lager so weit ab, bis es auf undurchdringliche Schichten

---

ren schon zum zweitenmale beobachtet, daß die Ausgußmenge des Kirchbrunnens sich vermindert, wenn der Holzschlag dem Köpfer näher kommt und daß er sich allmählig wieder vermehrt, so wie das Buschwerk in diesem Waldtheile wieder heranwächst.

Vor zwei Jahren, als der Holzschlag im Köpfer selbst war, lief der Kirchbrunnen so schwach, daß einige Röhren, deren zu andern Zeiten alle 7 voll liefen, nur träufelten, es entstund bei der Bürgerschaft große Besorgniß, diese kostbare Quelle ganz zu verlieren und es wurden über die Ursachen dieses Nachlasses allerlei Vermuthungen geschöpft, unter welchen die Errichtung einiger Gebäude im Stadtgraben über der Stelle, wo die genannten (mit einer gemauerten Dohle überdeckte) Quelle heute noch ausstoßt, besonders aber die von mir unterhalb der Stadt erbohrten Spring-Quellen, die hauptsächlichsten waren.

Jetzt aber, wo die Kirchbrunnen-Quelle, mit dem Buschwerke im Köpfer, aber eben so langsam als dieses, wieder zunimmt, — ist die Besorgniß so ziemlich verschwunden. v. Bruckmann.

kommt, die es zurückhalten, und wo es sich zu mehr oder weniger großen Wassermassen sammelt.

Wenn auf den undurchdringlichen Flötzen, oder Lagern einer Schichte von Sand, Gerölle, Tuff, oder eines andern porösen Gesteins liegt, so setzt sich das Wasser darin fest, oder dringt durch die Zwischenräume, und folgt der schiefen Ebene der undurchdringlichen Schichten.

Da aber an den Abfällen der Berge, oder Hügel die Gesteinschichten derselben zu Tage ausgehen, so treten die Wasser da, wo das Ausgehende dieser Schichten nur in geringer Tiefe liegt und durch Schluchten, Thaleinschnitte und Klüfte entblößt ist, hervor, und bilden entweder an den Gehängen, oder an dem Fuße der Berge oder Hügel, Quellen.

Es gibt selbst auf Gebirgsebenen und Gipfeln, die höher liegen, als die ganze Umgegend, oft sehr reichliche, und sogar springende Quellen, die aus Wasserbehältern entstehen, welche sich in einem der weiter entlegenen Berge befinden, deren unterirdisch abfließende Wasser im Innern dieser Berge Auswege finden, und wie in einem Heber aufsteigen.

Im Gebirgslande sind die Quellen gewöhnlich häufiger, als in den Ebenen.

Digitized by Google

Oft ist der Ausfluß derselben von einem mehr, oder weniger starken Strome atmosphärischer Luft begleitet, die sich manchmal mit Heftigkeit entbindet, und zuweilen in großen Blasen aufsteigt, welche eine Art von Zischen, oder periodisches Geräusch verursachen, das nicht selten ziemlich stark ist.

Die Quellen, bei welchen man diese Luftentbindung wahrnimmt, haben fast alle eine mehr, oder weniger wahrnehmbare, intermittirende Bewegung.

Man findet solche Quellen mit Luftblasen vorzüglich an den Auflagerungsflächen der Formationen, und nicht selten hat man beim Bohren der Brunnen mit Wasser gefüllte Höhlen durchfahren, aus denen sich sehr viele Luft entband.

Sehr häufig stoßt man auf Quellen, aus denen sich kohlensaures Gas, oder geschwefeltes Wasserstoffgas entwickelt. Die Gase finden sich manchmal in kalten, viel häufiger aber in warmen Wassern, und zwar in einer viel größeren Quantität, als dieselben bei dem gewöhnlichen Luftdrucke aufnehmen können.

Oft gibt es im Innern der Gebirge Höhlen und ganze Höhlenzüge, die mit stehendem und laufendem Wasser in solcher Menge angefüllt sind, daß unterirdische Seen, oder Bäche gebildet werden. Das Was-

Digitized by Google

ser gelangt durch Spalten, Klüfte, Abgründe u. s. w. in diese Höhlen, und es ist wahrscheinlich, daß die Seen ohne Abfluß in solche unterirdische Räume sich ergießen.

Sehr häufig sind die Zerklüftungen des Gesteins mit bloßem Auge kaum bemerkbar, und das Wasser sickert dann nur sehr langsam durch, dagegen haben aber auch nicht selten die Spalten, welche die Gesteinsmassen durchziehen, 1, 50, 60 und mehr Fuß und noch mehr Breite, bei einer Längenerstreckung von 30, 40 bis 50 Klafter.

Die natürlichen Brunnen, oder Abzüge hat die Natur mehr oder weniger tief, in sehr verschiedenen Durchmessern, und gewöhnlich vertical gegraben. Jedoch gehen sie manchmal auch schief, unter verschiedenen Winkeln nieder. Zuweilen sind die Wände derselben glatt und eben, in einigen Fällen aber vertical, oder spiralförmig, so gefurcht, als wäre dieß durch die Reibung des sich in Wirbeln bewegenden Wassers entstanden.

Die Abgründe, Trichter, Schlünde oder Kessel unterscheiden sich von solchen natürlichen Brunnen nur durch ihre größeren Dimensionen. Es sind nämlich Aushöhlungen von runder oder unregelmäßiger Gestalt

und ziemlicher Tiefe. Gemeiniglich kommen sie an den Gehängen der Berge vor, nicht selten aber auch auf den Gebirgsebenen. Meistens sind diese Schlünde, oder Brunnen mit Materien angefüllt, die sich von dem Gestein, in welchem sie niedergehen, sehr unterscheiden. Die gewöhnliche Ausfüllungsmasse besteht aus Sand, Gerölle und Geschieben von jeder Größe, in deren Mitte oft ein großer abgerundeter Stein, und zwar ein Granit, ein Sandstein, oder eine andere Gesteinart liegt. Solche Gründe kommen vorzüglich häufig im Juragebirge vor, und sind im thonigen und festen Boden für den Ackerbau sehr nützlich, weil sie die zu große Wassermenge absorbiren, welche sonst auf der Oberfläche der Erde liegen bleiben, und der Vegetation des Getreides schaden würde.

In den tiefen Punkten solcher Schlünde, oder Abzüge findet man unregelmäßige Abfluß-Canäle, durch welche sich das Wasser weiter in die durchdringlichen Schichten verbreitet. Oft verschwinden in solchen Höhlen ganze Bäche und sogar Flüsse, und treten dann nach einem mehr, oder weniger langen unterirdischen Laufe, wieder auf die Oberfläche des Bodens hervor.

Die unterirdischen Seen sind oft nur in geringerer Tiefe unter der Erde, und ein lehmiger Torfboden,

Digitized by Google

oder Sumpf bildet die Decke derselben. Andere dagegen befinden sich in großen Tiefen in Höhlen oder Kesseln. Haben diese Seen keinen Abfluß, so erhebt sich ihr Wasser bis auf die Oberfläche des Bodens, läuft über, und überschwemmt wohl auch zuweilen die ganze Umgegend.

In Gegenden, wo Salzquellen und Lagerstätten von Steinsalz vorhanden sind, sieht man manchmal große Senkungen (Brüche) über, mit Wasser angefüllten Höhlen entstehen.

Das Phänomen der intermittirenden Quellen hängt von der besonderen Gestalt und Lage von Höhlen und ihrer Oeffnung ab, die natürliche Heber bilden, wodurch das periodische Abfließen der Quellen entsteht.

Die Intermittens derselben ist sehr verschieden, bei einigen erfolgt sie immer nach einigen Stunden, bei andern manchmal erst nach Monaten, und man behauptet, daß es selbst einige gebe, wo das Versiegen der Quellen mehrere Jahre lang anhält, bis sie wieder zu fließen anfangen, wogegen andere das Fließen nur einige Minuten lang unterbrechen. Uebrigens ist die Intermittenz immer regelmäßig, und manche Quellen zeigen in dieser Beziehung Verschie-

Digitized by Google

denheiten, deren genaue Beobachtungen sehr interessant seyn würden, um die Ursache davon kennen zu lernen.

An der Meeresküste haben Ebbe und Fluth einen sehr bemerkbaren Einfluß auf die Quellen, und man sieht an vielen Küsten, daß die Quellen mit der Fluth steigen, und mit der Ebbe fallen. Eben dieselbe Erscheinung zeigt sich auch in den an den Küsten gebohrten Brunnen. Dagegen bemerkt man an einigen Quellen gerade den verkehrten Wechsel, und schreibt diese Wirkung mit vieler Wahrscheinlichkeit dem Drucke zu, welchen die atmosphärische Luft ausübt, indem sie selbst in der Fluthzeit, durch das Meereswasser in die unterirdischen Räume zurückgedrückt, und gehindert wird, sich mit den Quellen zu entbinden.

Hinsichtlich der Reinheit und der Temperatur, bemerkt man ebenfalls sehr große Verschiedenheiten in den gewöhnlichen und in den springenden Quellen. Die einen sind beinahe ganz rein, die andern dagegen mit Gasen, salzigen, erdigen, oder metallischen Auflösungen überladen. Eben so findet man Quellen von allen Wärmegraden. Oft ist ihre Temperatur unter jener der Atmosphäre, und dann heißen sie kalte Quellen, oder ihre Temperatur ist im Gegentheile sehr hoch, so daß sie manchmal selbst den Siedegrad

erreicht, und dann nennt man sie heiße oder warme Quellen.

So lange die Wasser in einem Boden laufen, der keine salzige, alkalinische oder metallische Substanz enthält, behalten sie ihre Reinheit, wie z. B. im unverwitterten Granite, im Sande und Thon, und in diesem Zustande nähern sie sich dem Regenwasser und sind sehr gut und gesund. Sobald sie aber in ein Erdreich gelangen, das erdige, alkalinische oder metallische Salze enthält, werden sie, indem sie diese Materien auflösen, und Gase aufnehmen, Mineralwasser und Gesundbrunnen.

Oft führen die Wasser auch Materien mit sich, die sie nicht auflösen können, z. B. Naphta, oder liquides Erdöhl, oder schwärzliche, klebrige und übelriechende Substanzen u. s. w.

Die Brunnenwasser haben mit jenen der Quellen viele Aehnlichkeit, wenn die Brunnen tief sind, und die Wasser aus einem Boden kommen, der keine auflösliche Materie enthält, wie z. B. der quarzige und thonige Boden, und in diesem Falle sind die Brunnenwasser oft sogar besser als die Quellwasser. Aber häufig enthalten die Brunnenwasser, besonders von sehr seichten Brunnen, schwefelichte, salpetrige, oder

Digitized by Google

salzsaure Verbindungen, und selbst oft faulende Substanzen aus verschiedenen Abflüssen.

Quellen in den Urgebirgen.

In den ältesten Formationen oder Urgebirgen geht die Infiltration nur sehr schwer vor sich, und oft ist sie bei homogenem, dichtem und unverändertem Gestein ganz unmöglich; demungeachtet findet man auch in diesen Terrains häufig Quellen, nur sind sie gewöhnlich nicht sehr wasserreich.

Wenn die Gesteinmassen so dicht und fest sind, daß das Regen- und Schneewasser nicht in dieselben eindringen kann, so verbreitet es sich nur auf der Oberfläche der Gebirge, und dieß ist am häufigsten der Fall. Liegen aber mehrere verschiedene Formationen über einander, wie z. B. Gneis, Thonschiefer, Eurit, Diabas, Quarz, Urkalkstein u. s. w., so nimmt die Zahl der Quellen zu, weil die Wasser durch die Auflagerungsklüfte, durch die häufig vorkommenden drusigen Gänge und durch andere Zerklüftungen einsickern, mit welchen Letzteren die Gebirge nach allen Richtungen, und selbst bis in eine große Tiefe durchzogen sind.

Digitized by Google

Die Höhlen und natürlichen Kessel (Abzüge) sind in den Urgebirgen sehr selten, wo man sie aber findet, steht ihre Decke gewöhnlich mit einer Auflagerungskluft zweier verschiedenen Gesteine in Verbindung, durch welche die Wasser eindringen, und an den Gebirgsabhängen oder in den Thalgründen Quellen bilden.

Die Beschaffenheit der in den Urgebirgen vorkommenden Wasser, ist nach den Terrains, aus welchen sie kommen, verschieden. Gewöhnlich aber sind sie gut und gesund.

In den Granitgebirgen sind die Quellen meistens arm an Wasser, aber zahlreich. Wo aber mehrere Urgebirgsarten auf einander gelagert sind, werden mit dem Bergbau häufig reine und wasserreiche Quellen erschrottet. Dringen diese durch Erzgänge ein, so lösen sie oft Schwefel, Metalle, z. B. Schwefeleisen und Schwefelkupfer, oder überhaupt verschiedene metallische und erdige Salze auf.

Im Urkalke sind die Quellen mehr oder weniger häufig. Auch giebt es in diesem Gesteine manchmal mit Wasser gefüllte Höhlen und Drusen.

Die in den Urgebirgen vorkommenden warmen Quellen, enthalten Gase, Schwefel oder Salze. Sol-

che warme Quellen finden sich selbst oft auf sehr hochliegenden Bergebenen von Granitgebirgen.

Die Temperatur der warmen Wasser ist eben so verschieden, wie ihre Bestandtheile, man findet sie im Granite von 25 bis 100° c. (Celsius).

Die im Gneise im Thonschiefer und in den übrigen Urgebirgsarten vorkommenden heißen Quellen zeigen eben diese Verschiedenheit.

Oft ist es sehr schwer zu bestimmen, aus welcher Gebirgsart diese, oder jene Quelle entspringt, wie z. B. wenn auf dem Granite mehrere andere Gebirgsarten gelagert sind, welche sie vielleicht nur durchsetzt. Dasselbe gilt auch von den Quellen in allen jüngern Terrains.

Digitized by Google

Quellen im Uebergangsgebirge.

Wo Uebergangsgebirgsarten auf Urgebirgsgestein liegen, giebt es häufige Infiltrationen, die in die dichten Massen des letzteren nicht eindringen können, und daher unterirdisch den Flächen unter den Uebergangs-Terrains folgen. Beispiele dieser Art sind in allen hohen Gebirgen zahlreich. Die Infiltration geschieht gewöhnlich auf den höchsten Punkten der Gebirgsketten, und die Wasser breiten sich auf Distanzen, und bis zu Tiefen aus, deren Gränzen zu bestimmen unmöglich ist. Bleiben sie aber nahe an der Oberfläche des Bodens, so sind solche Wasser gemeiniglich von guter Beschaffenheit.

Im Allgemeinen dringen die Wasser in den Uebergangsgebirgen tiefer ein, als in den Urgebirgen, ihre Natur ist äußerst verschieden und die heißen und kalten Mineralquellen sind in den Uebergangs-Terrains am häufigsten.

Oft finden sich in der Scheidung zweier Uebergangs-Gebirgs-Formationen Wasser von verschiedener Natur, so kommen sehr häufig kalte und warme, oder heiße und Mineralwasser mit einander vor.

Digitized by Google

Im Allgemeinen sind süße Quellen in den Uebergangs-Terrains häufig, aber in den Schiefergesteinen nicht so wasserreich, als im geschichteten Kalke, und besonders in jenem, welcher Höhlen und Höhlenzüge enthält.

Solche Höhlen verschließen manchmal mehr, oder weniger große Wassermassen zuweilen aber enthalten sie den ganzen Sommer hindurch, große Quantitäten von Eis. Am Fuße solcher Kalkgebirge, worin sich Eishöhlen befinden, sind immer starke Quellen, und im Allgemeinen ist es immer vorzüglich der Kalkstein, aus welchem die reichhaltigsten und springenden Quellen hervorkommen.

Auch der Uebergangsgyps enthält sehr große, mit Wasser angefüllte Höhlen, die an der Oberfläche des Bodens keine Oeffnung haben. Man schreibt die Bildung derselben der Auflösung einer Salzmasse zu, die früher der Gyps umschloß.

Die in den Uebergangs-Terrains häufig vorkommenden heißen Quellen, gehören wahrscheinlich denselben nicht an, sondern kommen aus dem Urgebirgsgestein das jene bedecken.

Digitized by Google

Quellen in den Flötzgebirgen.

Die in mächtigen Schichten abgelagerten großen Massen von älterem Flötz- und Jurakalke enthalten zwar nicht so zahlreiche Quellen, als die Ur- und Uebergangs-Terrains, aber sie sind dagegen viel wasserreicher, und in ihrer Natur ihrer Beschaffenheit und Temperatur sehr verschieden.

Uebrigens kommen auch in den Flötzgebirgen sehr viele Höhlen vor, in welchen man Wassermassen, unterirdische Seen, Bäche und Eis findet.

Die Gebirgsebenen, die Gipfel und die oberen Thäler der Flötzgebirge, zeigen eine große Menge Kessel, oder Trichter, durch welche sich die Wasser von der Oberfläche in die Höhlen stürzen.

Man findet sie sowohl am Fuße, als in den höchsten Punkten der Gebirge. Die horizontalen Schlünde liegen aber meistens mehr gegen die Mitte der Gehänge hin, während die verticalen fast immer auf den Plateau's oder auf den Gipfeln vorkommen.

Manchmal sind im Gypse solche Höhlen mit Steinsalz angefüllt, welches durch einströmende Wasser aufgelöst wird, und wodurch Soolquellen entstehen.

Aus

Aus dem thonigen Kalke (Purbeck Kalkstein), dann aus dem Bergkalke, aus der Rauhwacke u. s. w. entspringen eben so zahlreiche, als reichhaltige Quellen, die nach ihrem Aufsteigen zu urtheilen, wenn sie durch ein Bohrloch gelöst werden, aus sehr hochliegenden Reservoirs zu kommen scheinen.

Wenn der kreidenartige Kalk in großen Tiefen vorkommt, und von jüngern Formationen bedeckt wird, ist er dicht, und enthält beträchtliche Wasserquantitäten, die aus den Gebirgen hervorkommen, deren Fuß er bedeckt.

Zeigt sich dieser Kalk an der Oberfläche des Bodens, oder steht er in geringer Tiefe an, so ist er gewöhnlich beinahe durch die ganze Masse sehr zerklüftet; und dann findet man die Wasser meistens nur in sehr großer Tiefe. Sie liegen nämlich unter den großen Kreidemassen und dem darunter gelagerten Thone des thonigen Kalkes, und man sieht sie im Kreideboden oft aus den Thalsohlen hervorbrechen.

Es müssen daher vorzüglich unter diesen Kreidemassen die Springquellen mittelst des Bergbohrers gesucht werden, wenn das Gestein zu Tage ausgeht, oder in geringer Tiefe liegt. Ist aber die Kreide mit jüngeren Formationen bedeckt, oder liegt sie in einer

gewissen Tiefe, so darf man auch in ihrem oberen Theile Wasser zu erschrotten hoffen.

Die Flötzterrains sind im Allgemeinen sehr reich an warmen und kalten Gas und Salz-Mineralquellen. Diese finden sich besonders in den ältesten Flötzgebirgen, nämlich im dichten Kalk, im Ammoniten-, Trochyten-, Enkriniten-Kalk. *) In der Kreidenformation kennt man aber bis jetzt keine.

Uebrigens ist es so, wie bei den Uebergangs-Terrains, auch hier schwer zu entscheiden, aus welcher Formation diese Mineralwasser eigentlich kommen, denn wenn sie auch aus den ältesten Flötzkalken hervortreten, so kann ihr wahrer Sitz doch in älteren Formationen seyn.

Diese Quellen haben sehr häufig das Eigenthümliche, daß sie mit süßen Wassern aus der Erde kommen, und beisammen an einer und derselben Setlle, oder in geringer Entfernung von einander entspringen, obwohl ganz gewiß ihr eigentlicher Ursprung an verschiedenen Stellen liegt. Man kann diese Beobachtungen an vielen salzführenden und warmen Quellen

*) Der Verfasser versteht darunter wahrscheinlich den Muschelkalk und Liaskalk.

Digitized by Google

machen, und es wird oft äußerst schwer, diese verschiedenen Quellen von einander zu kennen und ihre Vermengung zu finden.

An manchen Orten scheinen die süßen Wasser aus der Tiefe zu kommen, und gleichsam die Mineralwasser zu durchsetzen, in anderen Fällen bemerkt man die entgegengesetzte Erscheinung.

So sieht man z. B. manchmal süße Wasser in Gyps- und Salz-Terrains hervortreten, wie zu Wieliczka in Polen und an mehreren andern Orten. *)

*) Der Verfasser erwähnt bei den Flötzgebirgen nicht der im südwestlichen Deutschland so ausgebildeten Keuperformation, wir fügen deßwegen unsere Erfahrungen hierüber am Schluß dieser Beilage bei.

Quellen der tertiären Terrains.

In den tertiären Terrains geht die Infiltration noch leichter vor sich, als in allen älteren Formationen, und sie sind daher auch der Entstehung der Quellen viel günstiger.

Der plastische Thon und der ihm zugehörige Sand, der Grobkalk, der kieselige, kalkige, grüne Sand, welcher den Thon vom Grobkalke trennt, der späthige und kieselige Kalkstein, der Gyps und sein unterer Mergel, die großen Mergel und Thon-Ablagerungen, der quarzige Sand, und dessen Sandsteinmassen, endlich die Mühlsteine und ihr Thon, alle diese Formationen enthalten zwischen ihren Auflagerungsflächen, nach den Höhen, in welchen sie vorkommen, und nach ihren verschiedenen örtlichen Beschaffenheiten, mehr, oder weniger große Wassermassen, die hinsichtlich ihrer Eigenschaften und der Substanzen, die sie aufgelöst enthalten, eine constante Uebereinstimmung mit einander zeigen.

Die gewöhnlichen Salze, die man nach den verschiedenen Formationen (in welchen die Wasser vorhanden sind), darin findet, sind kohlensaurer Kalk,

Digitized by Google

schwefelsaurer Kalk, schwefelsaure Bittererde, schwefelsaures und kohlensaures Eisen, und manchmal enthalten sie auch geschwefeltes Wasserstoffgas. Allein, alle diese Bestandtheile finden sich in so kleinen Antheilen, daß diese Wasser die Seife vollkommen auflösen, und daß sich Gemüse sehr leicht darin kochen.

Die zwischen dem Thone und der Kreide befindlichen Wasser, sind sehr rein, und man entdeckt mittelst der Reagentien nur sehr leichte Spuren von erdigen Salzen darin.

Die in den Schwefelkies führenden Flötzen, oder in Lignit und Thonflötzen eingeschlossenen Wasser, enthalten schwefelsauren Kalk,

— Eisen,
— Bittererde,
— Thonerde,
salzsaures Natron ꝛc.

Manchmal entwickelt sich aus diesen Wassern, wo sie zu Tage austreten, Schwefel-Wasserstoffgas; hat sich dieses aber einmal entbunden, so werden die Wasser durch die Berührung mit der atmosphärischen Luft sehr gut.

Die im grünen, chloritischen Sande des Grob-Kalkes, befindlichen Wasser sind von derselben guten

Beschaffenheit wie in der Kreide. Die im Gypse vorkommenden aber, enthalten immer Selenit, oder schwefelsauren Kalk (spathigen Gyps), lösen die Seife nicht auf und auch Zugemüsse lassen sich nicht darin kochen und eben so verhalten sich auch die Wasser in den großen Thonmassen, die auf dem Gypse liegen.

Die Wasser im Süßwasser-Kalke sind von verschiedener Beschaffenheit, nach den Mergel- und Stinckstein-Flötzen, in welchen sie sich finden. Fehlen diese Flötze der Formation ganz, so sind die Wasser rein und süß. Kommen aber die Stinckmergel häufig darin vor, so werden die Wasser schweflig.

Die in dem thonigen Lehm der Mühlsteine befindlichen Wasser dagegen, sind sehr gut und beinahe ganz rein, wenn nur der Boden, in dem sie einsickern, nicht schlammig ist.

Die Eigenschaft, über die Oberfläche der Erde emporzusteigen und Springquellen zu bilden, haben vorzüglich jene Wasser, welche in der Kreide und im Thone, im Grünsande und im Grob-Kalke, dann in den diesen bedeckenden Mergeln vorkommen. Allein dazu ist noch erforderlich, daß der Boden nicht mit tiefen Thälern durchschnitten ist, wodurch an den Abhängen der Hügel verschiedene Formationen ent-

Digitized by Google

blößt und das Abfließen der Wasser erleichtert wird oder daß die oben angegebenen Formationen tief liegen und von jüngern bedeckt werden.

Im Allgemeinen haben die Wasser aller dieser Terrains die mittlere Temperatur des Ortes, wo sie entspringen und sind im Vergleiche mit den heißen Quellen, das, was man kalt nennt. Jedoch findet man in 30 bis 40 und 50 Klafter Tiefe eine constante Temperatur von 12, 13 und 14° C.

Quellen im aufgeschwemmten Lande.

So wie die vorigen Terrains, enthält auch das aufgeschwemmte Land sehr viele süße Wasser. Am sparsamsten kommen sie jedoch (aus schon früher angegebenen Ursachen) in Ablagerungen von Sand und Gerölle vor, wenn dieselben nicht von Thon oder sandigen Thon-Schichten durchsetzt werden.

Wo dieß nicht der Fall ist, dringen die Wasser in diesen Ablagerungen ein, verbreiten sich im Sande und werden nun durch die mergligen, oder tuffartigen Thon-Schichten zurückgehalten, wo sie sich in

Digitized by Google

Massen sammeln, die man durch Anlegung artesischer Brunnen sucht.

Am häufigsten finden sich die Quellen in den Auflagerungsflächen dieser Terrains auf einer älteren Formation.

Die Ablagerungen der aufgeschwemmten Terrains sind oft von großer Mächtigkeit und ohne allen Zusammenhang, oder Consistenz durch die ganze Masse. Sie bilden manchmal Schlünde und Kessel, in welchen Bäche und Flüsse versiegen, sich dann tiefer unten ausbreiten, bis sie Auswege finden, um neue Bäche oder Flüsse zu bilden. Zuweilen zeigen sich in angeschwemmten Terrains auch natürliche Springquellen, deren Wasser ungezweifelt aus höheren Gegenden und sehr wahrscheinlich aus Flötz- oder Urformationen kommen.

Digitized by Google

Quellen in vulcanischen Terrains.

In den oberen Theilen der vulkanischen Terrains finden sich sehr wenige Quellen, jedoch gibt es manchmal Seen und Wasserflächen auf den Plateau's und in den vormaligen Kratern von Vulkanen, oder in von Lavaströmen verdämmten Thälern.

Außerdem haben die vulkanischen Berge zuweilen Höhlen in ihrem Innern, die unterirdische Wasserbehälter, oder Seen einschließen, wie manche natürliche Springquellen und dann die Ausbrüche von manchmal heißen und salzigen Wasserströmen und die Schlammauswürfe der Vulkane bei Eruptionen beweisen.

In den Trachyt-Terrains und in den Massen von vulkanischen Auswürflingen kommen viele Mineralwasser und warme Quellen vor, die hinsichtlich ihrer Temperatur und der ihnen beigemengten Substanzen ganz dieselbe Beschaffenheit haben, wie die Wasser in den Ur-Gebirgen, aus welchen wahrscheinlich der größte Theil derselben entspringt.

Diese Wasser sind mehr oder weniger mit Schwefel-Wasserstoffgas, Kohlensäure, kohlen- und salzsau-

Digitized by Google

rer Soda, kohlensaurem Kalk, Kieselerde ꝛc. überladen.

Auch an den Meeresküsten findet man an vielen Orten Quellen von süßem Wasser, die bei der Ebbe bemerkbar werden, und dann mit mehr oder weniger Heftigkeit und Copiosität fließen. Selbst mitten im Meere entspringen manchmal Quellen von süßem Wasser, die sich bei ruhiger See bemerkbar machen.

Alle diese Quellen, an den Küsten und auf Inseln, wenn sie von selbst springen, können nur aus höher liegenden Wasserbehältern auf dem festen Lande kommen, mit welchen sie mittelst heberförmigen, unterirdischen Röhren oder Canälen in Verbindung stehen.

Digitized by Google

Zusatz über Bohrbrunnen in der Keuperformation.

Die Keuperformation ist nach meiner eigenen Erfahrung und vielfältigen Beobachtung, im Allgemeinen der Anlegung von Bohrbrunnen ungemein günstig, und man darf mit großer Wahrscheinlichkeit auf das Gelingen der letztern rechnen, wenn man in ihr operirt. Sie enthält zwischen ihren verschiedenen Auflagerungsflächen, besonders in dem bunten thonigen Keupermergel, (zum Theil dunkelrothen eisenschüssigen Mergel,) oft in nicht beträchtlichen Tiefen, Wasserschichten von meist großer Ausbeute und Steighöhe.

Die Wasserschichte der Bohrbrunnen in Heilbronn wurde unter Keupermergel erschrottet, bei dem Uebergange des Keupers in geschichteten und klüftigen Muschelkalk u. s. w.

Da diese Formation früher nicht als gründlich characterisirte aufgestellt wurde, so wird es der größten Anzahl unserer Leser willkommen seyn, wenn wir die Charactere derselben nach der Angabe des um die Naturgeschichte des Mineralreichs sehr verdienten Ge-

Digitized by Google

heimenrath's und Ritters Herrn von Leonhard zu Heidelberg in folgender Abkürzung schildern:

Die verschiedenen Glieder des Keupers — allgemein angenommene Benennung, womit die Formation im Koburgischen bezeichnet wird — aus mannichfaltig bunt gefärbten Bänken thonigen und kalkigen Mergels bestehend, aus Sandsteinen verschiedener Art und aus Gyps-Lagern, ruhen in manchen Landstrichen in weiter Verbreitung und mitunter ungemein mächtig auf dem Muschelkalk-Gebilde.

In Würtemberg beträgt die Mächtigkeit des Keupers 800 bis 1100 Fuß und mehr; im nördlichen Deutschland zwischen 900 und 1000 Fuß.

Die genauere Bestimmung der Keuperformation (sonst als jüngeres graues Sandstein- und Mergel-Gebilde bekannt) gehört der neuern Zeit an. Früher wurden die einzelnen Glieder unter verschiedenen Benennungen beschrieben. Die bunten Mergel (Marnes irisées) zählte man theils dem Jurakalke, theils dem Liaskalke bei; die Sandsteine galten mitunter als Quadersandsteine u. s. w.

Rothe Färbung wird bei diesen Gebilden häufig herrschend getroffen, wie in den sandig-thonigen Fels-

Digitized by Google

arten unterhalb des Muschelkalkes; allein die Farben der Keuper-Glieder sind um vieles mannichfaltiger.

Den bisherigen Erfahrungen gemäß reihen sich die einzelnen Keuperglieder, da wo solche mehr vollständig entwickelt gefunden werden, ungefähr in nachstehender Folge an einander:

1. Oberer oder quarziger Keuper-Sandstein.
2. Oberer bunter Keuper-Mergel.
3. Mittlerer oder bunter thoniger Keuper-Sandstein.

   Versteinerungen. Schließt ungemein häufig Abdrücke Rohr-ähnlicher Gewächse ein (Equisetum arenaceum oder Calamites arenaceus major, Jaeger) u. s. w.
4. Mittlerer bunter Keuper-Mergel.
5. Keuper-Gyps.
6. Unterer bunter Keuper-Mergel.
7. Unterer thoniger Keuper-Sandstein.

In den Weser-Gegenden tritt die Formation der Keuper-Sandsteine und Mergel ungemein mächtig auf. — Auch in Polen finden sich Keuper-Sand-

Digitized by Google

steine, zum Theil durch die bekannten pflanzlichen Reste bezeichnet, so u. a. um Kunow, Cinielow, Wirzbnik, Krolewici, unfern Radoszyce u. s. w. Mitunter ähneln sie manchen gleichnamigen Felsarten der Gegend von Stuttgart bis zur Verwechslung.

8. Steinsalz.

Digitized by Google

Verbesserungen:

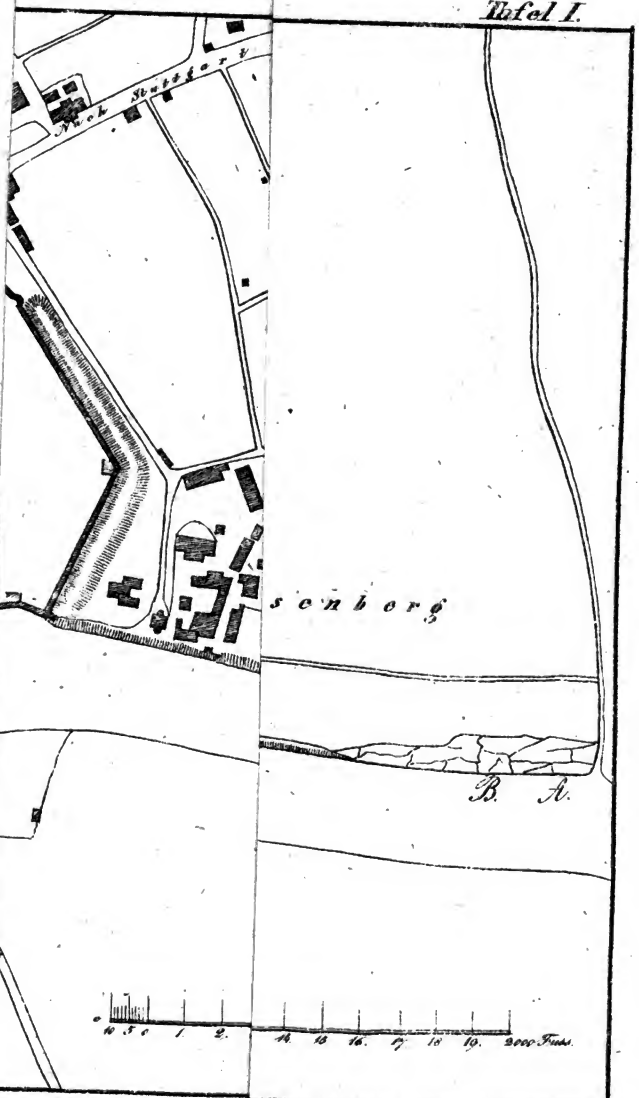
Seite	Zeile	
3	2	Note v. unt. ist das Wort: selbst, zu durchstreichen
4	18	statt: (der Berge) lies: (die Berge)
7	7	st. Cubik-Fuß 2'307'584,000,000 l. Cubik-Fuß = 2'307'584,000,000
10	23	st. keinen l. kein
16	1	st. Röhreleitungen l. Röhrenleitungen
18	15	st. der Teucher l. (die Röhre)
—	26	st. (quere) l. (Quer=)
23	19	st. Horizontebene l. Horizontalebene
28	2	st. (Beil. I. S. Taf. I) l. (bey I. S. Taf. I.)
39	12	st. durchsetzen l. durchsetzten
—	20	st. niedriger l. niedrigerer
40	1	st. Früchten l. Früchte
44	9	st. Rohrbrunnen l. Bohrbrunnen
—	20	st. Zeuches l. Zeuges gl Zeile st. Röhren l. Rührer
46	10	st. Bohrens, welche l. Bohrers, welcher
48	21	st. der l. den
71	15	st. etwa Minuten l. etwa 5 Minuten
72	8	st. einer l. ein
86	2	st. Pfosten l. Pfosten (Säulen)
89	9	st. dieses l. diese alsdann
93	15	st. aus nur l. auch mit
95	22	st. im Maschenschnellen l. ein Maschenschnellen
103	18	st. eingehoben l. eingeschoben
105	20	st. größern 7 ½ Zoll weiten l. größeren Bohrer von 7 ½ Zoll weitem
108	15	nach Last, l. wenn er nemlich eine Erschütterung erleidet,
109	9	st. kann ohne l. kann dieser ohne
117	7	st. Löschung l. Böschung
131	5	st. unterlegt l. umlegt
134	19	st. um ½ Fuß l. um 1 ½ Fuß
136	19	st. weniger l. weniges
141	11	st. wenigstens l. meistens
143	24	st. Lettenstücke l. Latrenstücke
144	8	st. beimessen l. bemessen
145	24	st. ½ starken l. ½ Zoll starken
146	2	st. Decke l. Dicke
—	12	st. kancentrische l. koncentrische
154	3	st. ergeben, l. ergeben haben,
161	24	st. als wie l als wir
165	18	st. ausgefüllt l. ausgefüllt sind,
166	20	st. abgeteucht l. abgeteuft
168	1	st. daß sie etwa wegen l. daß sie wegen
—	3	st. tieferm l. tiefer
171	21	st. ah, l. ab,
172	1	st. Spitze b und l. Spitze und
175	15	st. auf l. aus

Digitized by Google

Seite	Zeile	
180	14	st. seine Ansicht l. die Ansicht des Kegelbohrers
182	18	st. Röhre l. Röhren
186	9	st. zusammengehalten l. zugehalten
188	8	st. (Marias barytae) l. (Murias barytae)
191	21	st. hydraulischen (Stoßheber) l. hydraulischen Widder (Stoßheber)
203	24	st. deren Mitte l. der Mitte
214	5	st. sich befindlichen l. befindlichen
—	7	st. seinen l. seinem
218	22	st. Grabsand l. Grobsand
229	15	st. Schutzgraben l. Schlitzgraben
229	23	st. Regnitz l. Begnitz
233	17	st. (Steinkalk) l. (Stinkkalk)
248	23	st. detruirt l. destruirt
274	5	st. Wirbels l. Wirtels
287	24	st. völligen l. rolligen
290	10	st. hervorbringt, l. hervorbringen,
292	18	st. eisernen l. äußeren
304	3	st. Bohrbrunnenmeistern l. Brunnenbohrmeistern
312	25	st. Bohrbrunnenkünstlern l. Brunnenbohrkünstlern
314	7	st. demselben l. denselben
355	18	st. genannten l. genannte
356	4	st. einer l. eine

Digitized by Google

Tafel I.



Digitized by Google

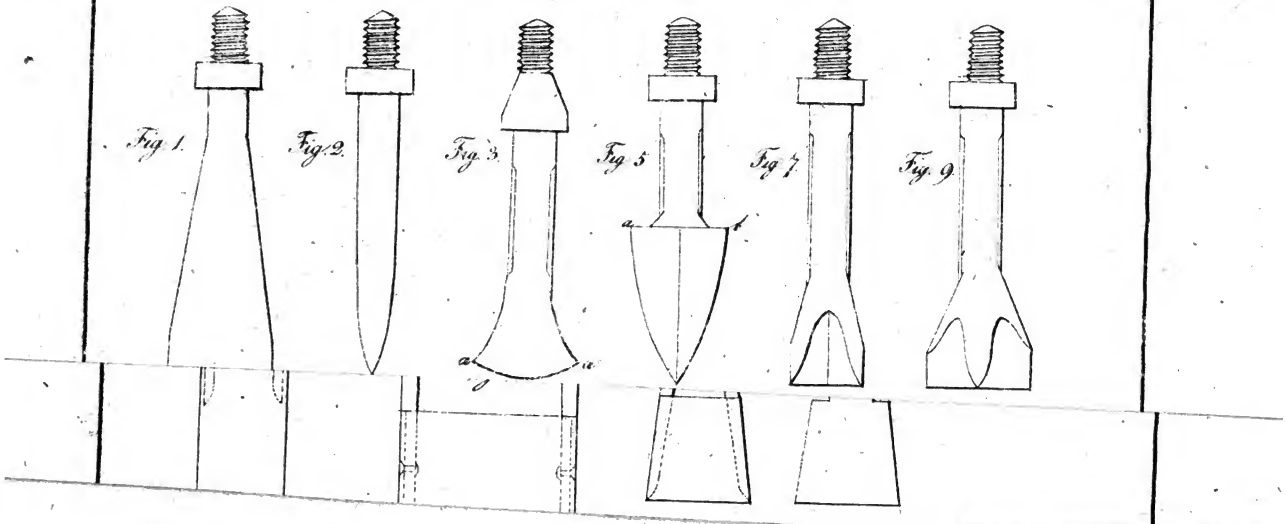
Digitized by Google

Plate II.

Digitized by Google

Digitized by Google

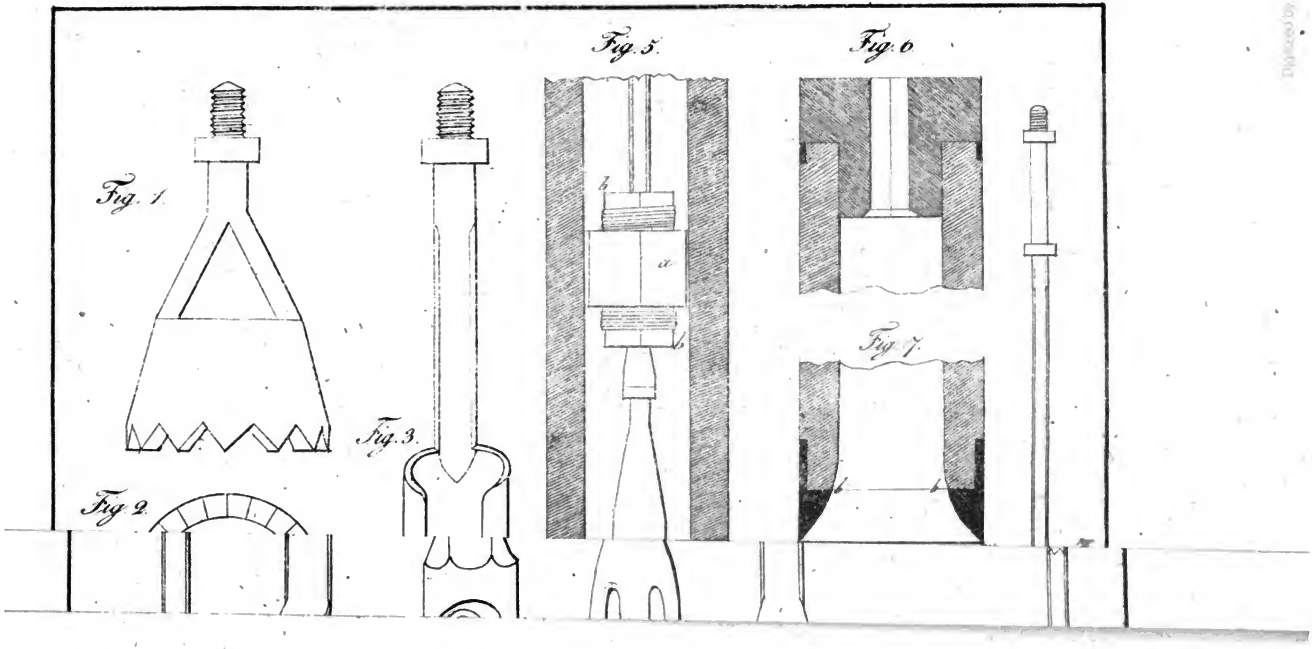
Tafel III.



Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel IV.



Digitized by Google

Plate V.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1. a c b

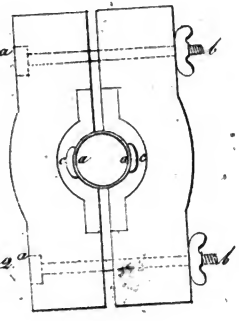


Fig. 2.

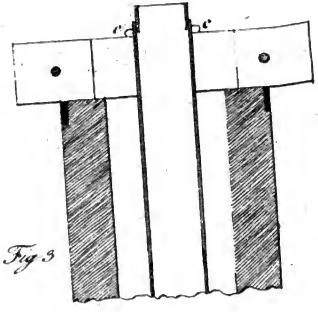


Fig. 3

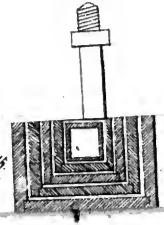


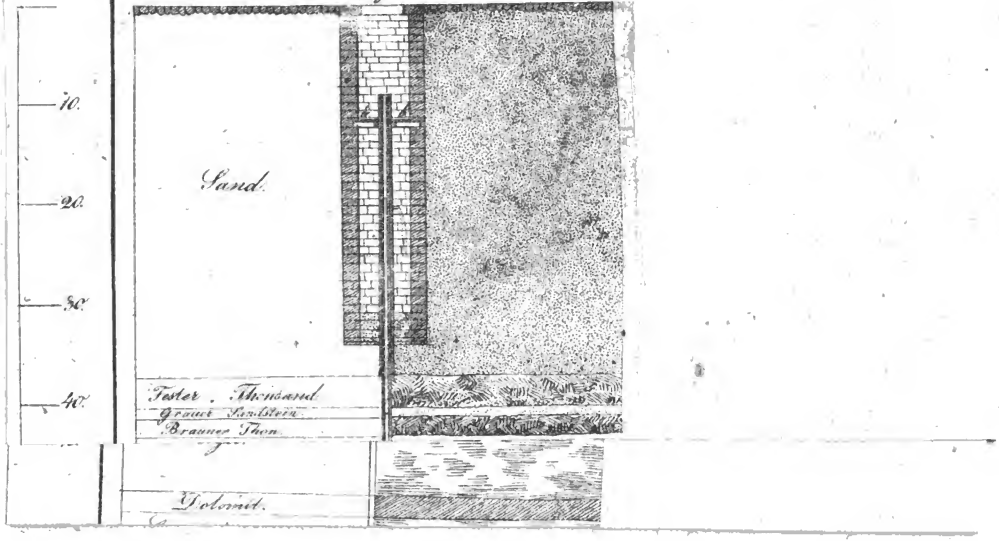
Fig 4.

Digitized by Google

Digitized by Google

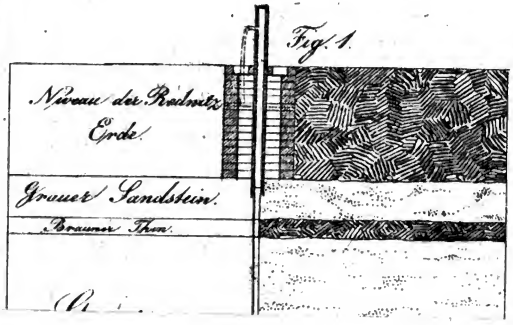
1028 Fuss über der Meeresfläche.

Fig 1



Digitized by Google

95⅞ Fuss über der Meeresfläche | 1069 Fuss über der M

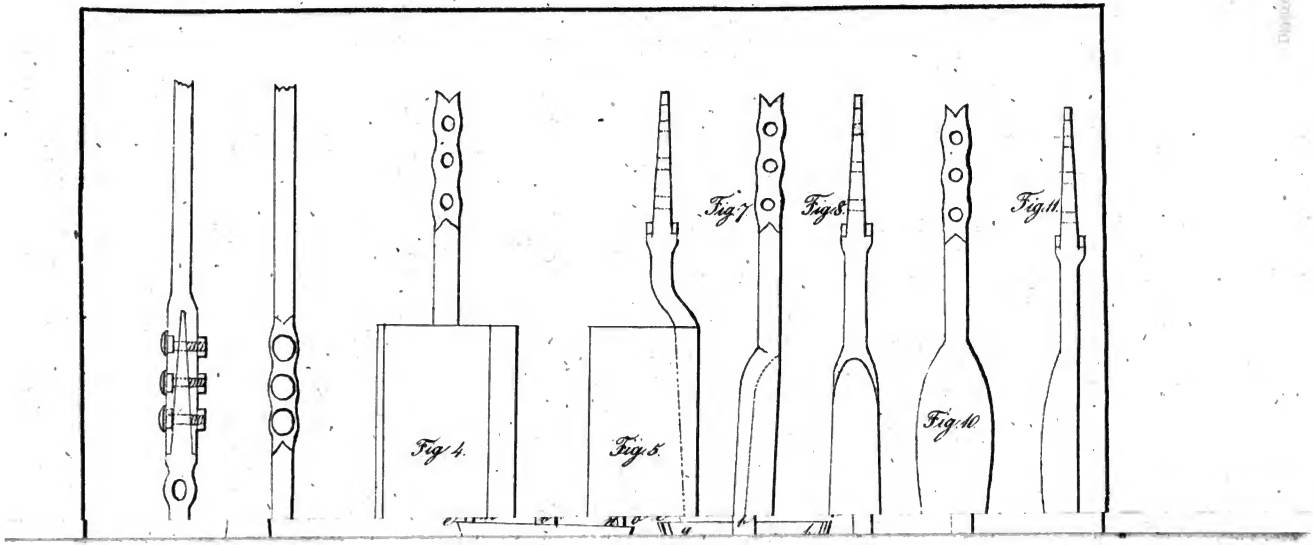


10.

20.

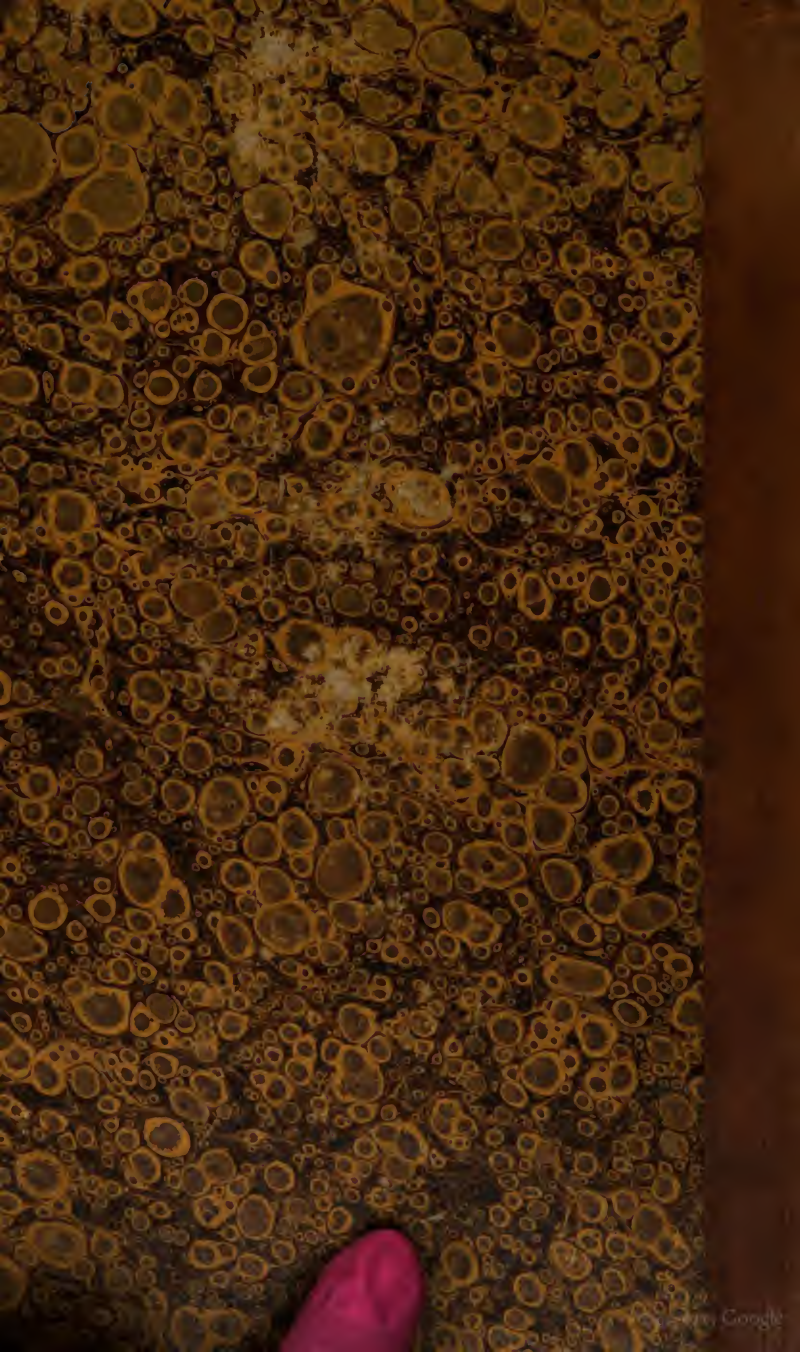
Digitized by Google

Tafel IX.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Daniel Knod